

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA 2011



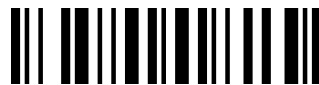
SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

- Matematika IPA
- Biologi
- Fisika
- Kimia
- IPA Terpadu

511



Universitas Indonesia
2011

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri dari 13 halaman.
2. Tulislah nomor peserta Anda pada lembar jawaban di tempat yang disediakan.
3. Tulislah kode naskah soal ini, pada lembar jawaban di tempat yang disediakan. Kode naskah soal ini:
511
4. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal.
5. Pikirkanlah sebaik-baiknya sebelum menjawab tiap soal, karena setiap jawaban yang salah akan mengakibatkan pengurangan nilai (penilaian: benar +4, kosong 0, salah -1).
6. Jawablah lebih dulu soal-soal yang menurut Anda mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab.
7. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban ujian yang disediakan.
8. Untuk keperluan coret-mencoret, harap menggunakan tempat yang kosong pada naskah soal ini dan **jangan pernah menggunakan lembar jawaban** karena akan mengakibatkan jawaban Anda tidak dapat terbaca.
9. Selama ujian, Anda tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk kepada pengawas ujian.
10. Setelah ujian selesai, Anda diharapkan tetap duduk di tempat Anda sampai pengawas ujian datang ke tempat Anda untuk mengumpulkan lembar jawaban.
11. Perhatikan agar lembar jawaban ujian **tidak kotor, tidak basah, tidak terlipat, dan tidak sobek.**

PETUNJUK KHUSUS

PETUNJUK A:

Pilih satu jawaban yang paling tepat.

PETUNJUK B:

Soal terdiri dari 3 bagian, yaitu PERNYATAAN, kata SEBAB, dan ALASAN yang disusun berurutan.

Pilihlah:

- (A) Jika pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- (B) Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- (C) Jika pernyataan benar dan alasan salah
- (D) Jika pernyataan salah dan alasan benar
- (E) Jika pernyataan dan alasan keduanya salah

PETUNJUK C:

Pilihlah:

- (A) Jika (1), (2), dan (3) yang benar
- (B) Jika (1) dan (3) yang benar
- (C) Jika (2) dan (4) yang benar
- (D) Jika hanya (4) yang benar
- (E) Jika semuanya benar

MATA UJIAN	:	Matematika IPA, Biologi, Fisika, Kimia, dan IPA Terpadu
TANGGAL UJIAN	:	3 JULI 2011
WAKTU	:	120 MENIT
JUMLAH SOAL	:	60

Keterangan	:	Mata Ujian MATEMATIKA IPA nomor 1 sampai nomor 12
		Mata Ujian BIOLOGI nomor 13 sampai nomor 24
		Mata Ujian FISIKA nomor 25 sampai nomor 36
		Mata Ujian KIMIA nomor 37 sampai nomor 48
		Mata Ujian IPA TERPADU nomor 49 sampai nomor 60

MATEMATIKA IPA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 12.

- Misalkan A adalah suatu matriks 2×2 . Jika $A^2 - 5A + 7I = 0$ maka jumlah elemen-elemen diagonal utama dari matriks A adalah
 (A) 2 (D) 5
 (B) 3 (E) 6
 (C) 4
- Jika sistem persamaan

$$\begin{cases} ax + 2y = b + 1 \\ x + y = 3 \end{cases}$$
 dan

$$\begin{cases} 2x + y = a^2 + 2 \\ x + 3y = 3 \end{cases}$$
 mempunyai solusi yang sama, maka banyaknya pasangan bilangan (a, b) adalah
 (A) 0
 (B) 1
 (C) 2
 (D) 3
 (E) tak berhingga
- Misalkan $f(x)$ adalah suatu polinomial derajat tiga yang akar-akarnya membentuk barisan aritmatika dengan nilai suku ketiga adalah tiga kali nilai suku pertama; dan jumlah akar-akarnya sama dengan 12. Maka sisa dari pembagian $f(x + 6)$ oleh $x^2 + 1$ adalah
 (A) $7x - 6$ (D) $x - 6$
 (B) $x + 6$ (E) $x + 1$
 (C) $6x - 7$

- Nilai-nilai x , untuk $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ yang memenuhi $\sin x + \sin 2x > \sin 3x$ adalah
 (A) $0^\circ < x < 120^\circ, 180^\circ < x < 240^\circ$
 (B) $0^\circ < x < 150^\circ, 180^\circ < x < 270^\circ$
 (C) $120^\circ < x < 180^\circ, 240^\circ < x < 360^\circ$
 (D) $150^\circ < x < 180^\circ, 270^\circ < x < 360^\circ$
 (E) $0^\circ < x < 135^\circ, 180^\circ < x < 270^\circ$
- Pada suatu barisan geometri dengan $r > 1$, diketahui dua kali jumlah empat suku pertama adalah tiga kali jumlah dua suku genap pertama. Jika di antara suku-suku tersebut disisipkan empat bilangan, dengan cara: antara suku kedua dan ketiga disisipkan satu bilangan, dan antara suku ketiga dan keempat disisipkan tiga bilangan, maka akan terbentuk barisan aritmatika dengan beda r . Jumlah bilangan yang disisipkan adalah
 (A) 14 (D) 32
 (B) 24 (E) 42
 (C) 28
- Jika $\sin x - \sin y = -\frac{1}{3}$ dan $\cos x - \cos y = \frac{1}{2}$, maka nilai dari $\sin(x + y) = \dots$
 (A) $\frac{12}{13}$
 (B) $\frac{12}{15}$
 (C) $\frac{12}{17}$
 (D) $\frac{12}{19}$
 (E) $\frac{12}{21}$

7. Sebuah kerucut tegak tanpa alas diletakkan terbalik. Sebuah bola berdiameter 16 cm dimasukkan ke dalam kerucut sehingga semua bagian bola masuk ke dalam kerucut. Kerucut dengan volume terkecil yang mungkin mempunyai ukuran tinggi
- (A) $8\sqrt{2}$ cm
(B) $8\sqrt{3}$ cm
(C) $16\sqrt{2}$ cm
(D) 24 cm
(E) 32 cm
8. Misalkan salah satu akar dari persamaan $(k-5)x^2 - 2kx + k - 4 = 0$ bernilai lebih dari 2 dan salah satu akar yang lain bernilai kurang dari 1, maka himpunan semua bilangan k yang memenuhi adalah
- (A) $\{k \in R | 5 < k < 24\}$
(B) $\{k \in R | 5 < k < 20\}$
(C) $\{k \in R | 15 < k < 24\}$
(D) $\{k \in R | k > 5\}$
(E) $\{k \in R | k > 24\}$
9. Misalkan fungsi $f : R \rightarrow R$ dan $g : R \rightarrow R$ didefinisikan dengan $f(x) = 1 + \frac{1}{x}$ dan $g(x) = 1 - \frac{1}{x}$. Batas nilai x di mana berlaku $(f \circ g)(x) < (g \circ f)(x)$ adalah
- (A) $-1 < x < 1$
(B) $-1 < x < 0$
(C) $0 < x < 1$
(D) $x < -1$ atau $x > 1$
(E) $-1 < x < 0$ atau $0 < x < 1$
10. Jika daerah yang dibatasi oleh sumbu y , kurva $y = x^2$ dan garis $y = a^2$ dimana $a \neq 0$ diputar mengelilingi sumbu x volumenya sama dengan jika daerah itu diputar mengelilingi sumbu y . Nilai a yang memenuhi adalah
- (A) $\frac{5}{8}$
(B) $\frac{3}{8}$
(C) $\frac{2}{5}$
(D) $\frac{8}{5}$
(E) $\frac{5}{2}$
11. Diberikan kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 2 cm. Titik P terletak pada rusuk FG sehingga $FP = 2PG$. Jika α adalah bidang irisan kubus yang melalui titik B, D dan P , maka luas bidang α adalah cm^2
- (A) $\frac{8}{9}\sqrt{22}$
(B) $\frac{6}{9}\sqrt{22}$
(C) $\frac{5}{9}\sqrt{22}$
(D) $\frac{3}{9}\sqrt{22}$
(E) $\frac{1}{9}\sqrt{22}$
12. $\lim_{a \rightarrow b} \frac{\tan a - \tan b}{1 + (1 - \frac{a}{b}) \tan a \tan b - \frac{a}{b}} = \dots$
- (A) $\frac{1}{b}$
(B) b
(C) $-b$
(D) $-\frac{1}{b}$
(E) 1

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 20.

13. Organel sel yang tidak bermembran adalah

- (A) badan mikro (D) vakuola
(B) peroksisom (E) ribosom
(C) lisosom

14. Di bawah ini adalah sebuah grafik batang yang menggambarkan pemaparan periode gelap dan terang. Bagian yang berwarna hitam menunjukkan periode gelap dan bagian yang tidak berwarna (putih) menunjukkan periode terang. Berdasarkan grafik di bawah ini, tanaman yang tergolong *short-day plant* (tanaman hari pendek) akan berbunga jika

- (A) 
(B) 
(C) 
(D) 
(E) 

15. Dalam suatu ekspedisi telah ditemukan tumbuhan dengan ciri-ciri sebagai berikut: tidak berkayu, berdaun menyirip, tidak berbunga, batang roset, daun muda menggulung. Jika Anda diminta untuk menduga, tumbuhan kelompok apakah yang Anda temukan tersebut?

- (A) Angiospermeae
(B) Monokotiledonae
(C) Pterydophyta
(D) Bryophyta
(E) Gymnospermeae

16. Trenggiling (*Manis javanica*) merupakan salah satu spesies langka dan dilindungi di Indonesia. Hewan yang hampir seluruh permukaan tubuhnya ditutupi sisik tersebut merupakan pemakan serangga. Dalam klasifikasi hewan, trenggiling termasuk ke dalam kelompok

- (A) kelas Reptilia karena tubuhnya bersisik
(B) kelas Insektivora karena merupakan hewan pemakan serangga
(C) kelas Mamalia karena memiliki rambut dan menyusui
(D) subkelas Squamata karena tubuh ditutupi sisik dan pemakan serangga
(E) subkelas Monotremata karena selain bersisik juga masih bertelur seperti Reptil

17. Fungsi dari neuroglia adalah

- (A) membantu neuron dalam mempercepat hantaran impuls
(B) membantu neuron menyampaikan rangsang kemis
(C) memperkuat integritas struktur sistem saraf dan fungsi metabolisme neuron
(D) membantu neuron dalam pembukaan gerbang Na^+
(E) membantu neuron dalam transport kalium, eksresi, dan regenerasi

18. Lapisan sel mati yang terdiri atas beberapa lapisan jaringan epidermis pada akar udara tanaman anggrek dan berfungsi sebagai jaringan penyimpan air adalah

- (A) kutikula (D) velamen
(B) trikoma (E) sel litosit
(C) spina

19. Suatu mikroorganisme menunjukkan pertumbuhan yang terbatas pada suhu 27 °C. Pertumbuhan akan terlihat sangat baik pada suhu 37 °C. Pada suhu 40 °C masih terjadi pertumbuhan, tetapi tidak ada pertumbuhan di atas suhu tersebut. Berdasarkan suhu pertumbuhan maka mikroorganisme tersebut masuk ke dalam kelompok
- (A) psikrofilik
 - (B) mesofilik
 - (C) termotolerant
 - (D) termofilik
 - (E) psikotoleran
20. Fertilisasi mengaktifkan serangkaian reaksi yang memungkinkan menyatunya nukleus sel sperma dan sel telur. Berikut adalah reaksi yang terlibat dalam proses fertilisasi, kecuali
- (A) reaksi akrosomal
 - (B) reaksi kortikal
 - (C) reaksi metabolik
 - (D) reaksi polispermi
 - (E) reaksi invaginasi
- Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 21 sampai nomor 24.
21. Sepasang suami istri bertengkar memasalahkan salah seorang anaknya yang bergolongan darah O, sedangkan suami istri tersebut masing-masing bergolongan darah A dan B. Penjelasan yang dapat Anda berikan adalah
- (1) Istri A heterozigotik dan suami B homozigotik.
 - (2) Istri B heterozigotik dan suami B heterozigotik.
 - (3) Istri A homozigotik dan suami B heterozigotik.
 - (4) Istri A heterozigotik dan suami B heterozigotik.
22. Kerusakan pada berbagai bagian nefron akan mempengaruhi fungsi ginjal. Berikut ini adalah pernyataan yang berhubungan dengan kerusakan bagian nefron dan gangguan yang akan ditimbulkan pada fungsi ginjal, kecuali
- (1) Kerusakan pada aparatus jukstaglomerulosa akan mempengaruhi laju filtrasi darah di glomerulus sehingga akan mempengaruhi produksi urine.
 - (2) Kerusakan pada tubulus proksimal akan menghasilkan urine yang sangat encer.
 - (3) Kerusakan pada duktus pengumpul menyebabkan ginjal tidak mampu menghasilkan urine yang pekat.
 - (4) Kerusakan pada lengkung Henle menyebabkan urine tidak mengandung protein dan gula.
23. Glikolisis adalah rangkaian reaksi perubahan molekul glukosa menjadi asam piruvat dengan menghasilkan NADH dan ATP. Pernyataan yang termasuk sifat-sifat glikolisis adalah
- (1) Glikolisis dapat berlangsung secara aerob maupun anaerob.
 - (2) Dalam glikolisis terdapat kegiatan enzimatik.
 - (3) ADP dan ATP berperan dalam pemindahan fosfat dari molekul satu ke molekul lain.
 - (4) Pelepasan air menghasilkan 2 molekul fosfoenol piruvat yang masing-masing memiliki ikatan fosfat berenergi tinggi.
24. Pernyataan yang benar berikut ini adalah
- (1) Katup atrioventrikuler berfungsi mencegah aliran darah dari bilik ke serambi selama sistol.
 - (2) Rangsangan parasimpatik menurunkan frekuensi denyut jantung.
 - (3) Katup semilunaris mencegah aliran balik dari aorta dan arteri pulmonalis ke bilik selama diastol.
 - (4) Otot-otot jantung bekerja dengan sendirinya tanpa kita sadari.

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 33.

25. Sebuah mikroskop terdiri dari lensa obyektif ($f_1 = 0,5 \text{ cm}$) dan lensa okuler ($f_2 = 2 \text{ cm}$). Jarak antara kedua lensa 22 cm . Jika jarak baca normal pengamat 15 cm dan ia mengamati benda menggunakan mikroskop dengan mata tanpa berakomodasi, maka perbesaran alat adalah

(A) 20 kali
(B) 40 kali
(C) 102 kali
(D) 294 kali
(E) tidak bisa ditemukan

26. Massa balon udara dengan keranjangnya adalah 200 kg . Volume balon udara adalah 400 m^3 . Jika temperatur udara adalah 10°C , maka temperatur minimum udara di dalam balon agar dapat terbang adalah (ρ udara pada 10°C adalah $1,25 \text{ kg/m}^3$)

(A) 159°C
(B) 169°C
(C) 179°C
(D) 189°C
(E) 199°C

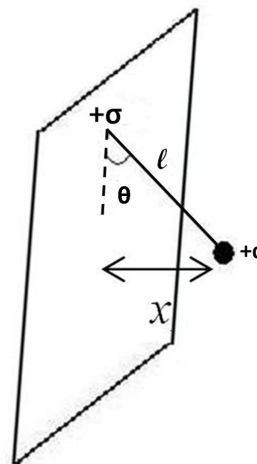
27. Sebuah kabel yang panjang dialiri arus sebesar $2,5 \text{ A}$. Sebuah elektron bergerak di dekat kabel. Pada saat elektron berada pada jarak $4,5 \text{ cm}$ dari kabel dan bergerak dengan kecepatan $6 \times 10^4 \text{ m/detik}$ ke arah kabel, besar gaya medan magnet pada elektron adalah

(A) $1,07 \times 10^{-19} \text{ N}$
(B) $1,57 \times 10^{-19} \text{ N}$
(C) $2,24 \times 10^{-19} \text{ N}$
(D) $2,47 \times 10^{-19} \text{ N}$
(E) $2,63 \times 10^{-19} \text{ N}$

28. Elektron bermuatan e bermassa m dipercepat dengan potensial V dan menumbuk partikel lain di udara sehingga arah kecepatan elektron menyimpang 60° dari arah semula. Diketahui konstanta Planck h . Panjang gelombang de Broglie setelah hamburan adalah

(A) $\lambda' = \frac{0,5h}{2meV}$
(B) $\lambda' = \frac{h}{2meV}$
(C) $\lambda' = \frac{0,5h}{\sqrt{2meV}}$
(D) $\lambda' = \frac{h}{\sqrt{2meV}}$
(E) $\lambda' = \frac{1,5h}{\sqrt{2meV}}$

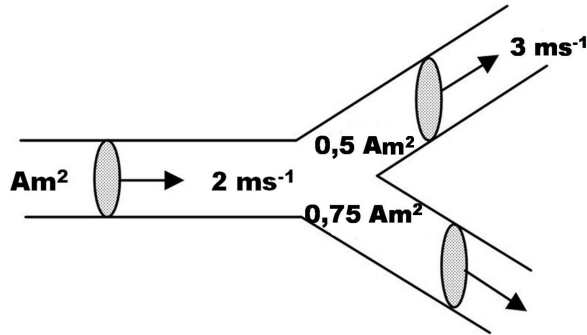
29.



Lempeng konduktor memiliki kerapatan muatan $+\sigma$ dan bola konduktor bermassa m bermuatan $+q$ digantungkan pada lempeng tersebut dengan benang sutera panjang l . Sudut θ yang terbentuk kecil sekali, seperti tampak pada gambar. Nilai x adalah

(A) $x = \frac{mg\epsilon_0 l}{q\sigma}$
(B) $x = \frac{mg\epsilon_0}{q\sigma l}$
(C) $x = \frac{q\sigma}{mg\epsilon_0 l}$
(D) $x = \frac{\sigma l}{mg\epsilon_0 q}$
(E) $x = \frac{q\sigma l}{mg\epsilon_0}$

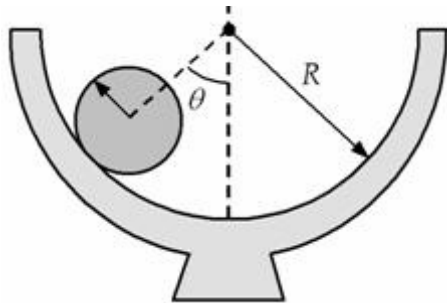
30.



Fluida ideal mengalir melalui pipa mendatar dengan luas penampang $A\text{ m}^2$, kemudian fluida mengalir melalui dua pipa yang luas penampangnya lebih kecil seperti gambar di atas. Kecepatan fluida pada pipa yang luas penampangnya $0,75 A\text{ m}^2$ adalah

- (A) 0,5 m/detik (D) 2 m/detik
(B) $\frac{2}{3}$ m/detik (E) 2,5 m/detik
(C) 1,5 m/detik

31.



Di atas bidang berbentuk setengah lingkaran dengan permukaan kasar yang memiliki radius 1 m diletakan bola pejal dengan radius 10 cm bermassa 1 kg seperti pada gambar. Jika sudut $\theta = 60^\circ$, kecepatan sudut bola di titik terendah adalah ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

- (A) 21,1 rad/detik
(B) 22,1 rad/detik
(C) 23,1 rad/detik
(D) 24,1 rad/detik
(E) 25,1 rad/detik

32. Sebuah sumber cahaya memancarkan cahaya tampak dalam dua macam panjang gelombang $\lambda = 430 \text{ nm}$ dan $\lambda' = 510 \text{ nm}$. Sumber cahaya ini digunakan dalam interferensi celah rangkap dengan jarak antar celah $0,025 \text{ mm}$ dan jarak celah ke layar $1,5 \text{ m}$. Jarak antara kedua cahaya di atas pada pita terang ketiga adalah

- (A) 1,5 cm (D) 9,2 cm
(B) 2,4 cm (E) 17 cm
(C) 7,7 cm

33. Benda dengan massa 2 kg dalam keadaan diam mendapat gaya $\vec{F} = 8\hat{i} - 4t\hat{j} \text{ N}$. Waktu yang dibutuhkan agar benda mencapai laju kecepatan 15 m/detik adalah

- (A) 3 detik (D) 4,5 detik
(B) 3,5 detik (E) 5 detik
(C) 4 detik

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 34 .

34. Nilai percepatan gravitasi bumi di ekuator lebih kecil daripada di kutub.

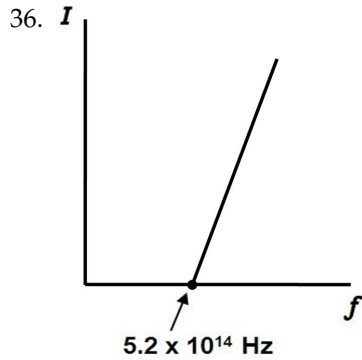
SEBAB

Nilai percepatan gravitasi bumi hanya dipengaruhi oleh jari-jari bumi saja di mana jari-jari di ekuator lebih besar daripada di kutub.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 35 sampai nomor 36.

35. Seorang siswa membuat alat pengukur suhu dengan menggunakan sensor yang terbuat dari bahan metal dan dirangkai dengan rangkaian elektronika sehingga perubahan suhu yang didapat merupakan konversi dari perubahan tegangan listrik atau arus listrik. Besaran fisika yang dimanfaatkan dari sensor tersebut adalah

- (1) perubahan nilai hambatan
(2) perubahan nilai tegangan
(3) perubahan nilai panjang
(4) perubahan nilai arus



Grafik di atas didapat dari pengukuran arus listrik (I) dan frekuensi foton (f) pada eksperimen fotolistrik.

Bila tetapan Planck $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, maka

- (1) bila cahaya datang dengan frekuensi lebih besar dari $5,2 \times 10^{14} \text{ Hz}$ tidak akan terjadi efek fotolistrik
- (2) fungsi kerja logam = 2,15 eV
- (3) tak ada elektron yang keluar dari logam bila panjang gelombang cahaya yang datang = 400 nm
- (4) foton dengan energi $3,50 \times 10^{-19} \text{ J}$ tak akan mampu mengeluarkan elektron dari permukaan logam

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 44.

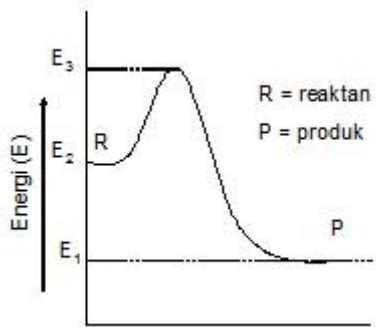
37. Di antara senyawa-senyawa
LiF, H₂SO₄, KO₂, CaC₂, NaH, K₂NiCl₄, LaCl₃, KCl,
manakah yang tidak mengandung ikatan kovalen?

(A) LiF, H₂SO₄
(B) KCl, KO₂
(C) LaCl₃, CaC₂
(D) NaH, LaCl₃
(E) K₂NiCl₄, KCl

38. Konstanta kenaikan titik didih untuk benzena adalah 2,53 °C/m. Jika titik didih bensena murni adalah 80 °C, berapakah titik didih larutan 5,0 g naftalena (C₁₀H₈) dalam 100 g benzena?
(Ar : C = 12 ; H = 1)

(A) 81 °C
(B) 79 °C
(C) 75 °C
(D) 0,99 °C
(E) 100,99 °C

39.



Besarnya harga entalpi dari gambar tersebut adalah

(A) E₃ - E₁
(B) E₃ - E₂
(C) E₂ - E₃
(D) E₁ - E₂
(E) E₂ - E₁

40. Dalam suatu percobaan, akan disiapkan larutan AgNO₃ 0,20 M. Berapakah massa padatan AgNO₃ yang dibutuhkan untuk membuat larutan sebanyak 50 mL? (Ar N = 14; O=16; Ag=108)

(A) 0,85 g
(B) 1,28 g
(C) 1,70 g
(D) 2,55 g
(E) 5,10 g

41. Perhatikan reaksi $aA + bB \rightarrow \text{Produk}$. Ketika konsentrasi kedua reaktan, A dan B dinaikkan dua kali lipat, laju reaksi meningkat menjadi 8 kali lipat. Namun, ketika konsentrasi A dinaikkan dua kali lipat sedangkan konsentrasi B tetap, laju reaksi meningkat menjadi dua kali lipat. Hukum laju reaksi tersebut

(A) $V = k[A]^3$
(B) $V = k[A]^2 \cdot [B]$
(C) $V = k[A] \cdot [B]^2$
(D) $V = k[A] \cdot [B]$
(E) tidak dapat ditentukan dari percobaan di atas

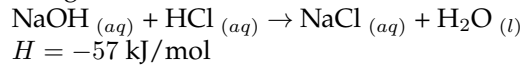
42. Senyawa di bawah ini yang dapat dibuat jika bromoetana direaksikan dengan kalium sianida kemudian produknya direduksi adalah

(A) CH₃CH₃
(B) CH₃CH₂NH₂
(C) CH₃CH₂CH₃
(D) CH₃CH₂CH₂NH₂
(E) CH₃CH₂CH₂CH₂NH₂

43. Pada elektrolisis larutan MSO₄ yang menggunakan elektroda Pt dapat dihasilkan 1,035 g logam M. Larutan hasil elektrolisis dititrasi dengan KOH 0,2 M dan ternyata memerlukan KOH sebanyak 50 ml. Dari pengamatan ini massa atom relatif logam M adalah

(A) 103,5
(B) 207
(C) 118
(D) 63
(E) 20,7

44. Contoh reaksi asam kuat dengan basa kuat adalah reaksi antara larutan natrium hidroksida dengan larutan asam klorida. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut:



Diketahui nilai K_w untuk air pada 25°C adalah $1,0 \times 10^{-14}$. Berdasarkan data reaksi yang diberikan di atas, maka

- (A) Nilai K_w pada 65°C akan lebih besar dari $1,0 \times 10^{-14}$.
- (B) Nilai K_w pada 65°C akan lebih kecil dari $1,0 \times 10^{-14}$.
- (C) Nilai K_w pada 65°C adalah $1,0 \times 10^{-14}$.
- (D) Nilai K_w pada 65°C bisa lebih besar atau lebih kecil atau sama dengan $1,0 \times 10^{-14}$.
- (E) Nilai K_w tidak dipengaruhi oleh suhu.

47. Nylon 66 mempunyai struktur yang merupakan pengulangan dari unit di bawah ini:
 $-\text{CO}-(\text{CH}_2)_4-\text{CO}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}-$
 Jika polimer ini dibuat dari polimerisasi heksanadioat dan heksana 1,6 diammin, maka

- (1) reaksinya adalah polimerisasi kondensasi
- (2) melepaskan molekul NH_3
- (3) terbentuk ikatan amida
- (4) banyak digunakan sebagai serat sintetis

48. Senyawa berikut dapat membentuk polimer. Polimerisasi kondensasi dapat terjadi pada monomer

- (1) etilena
- (2) glukosa
- (3) vinilklorida
- (4) asam amino

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 45 .

45. Jika volume kesetimbangan $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(g)}$ diperkecil pada suhu tetap, maka tekanan partial H_2 dan I_2 akan bertambah.

SEBAB

Komposisi kesetimbangan $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(g)}$ tidak dipengaruhi perubahan volume.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 46 sampai nomor 48.

46. Jika bromine ditambahkan karbon tetraklorida dan kemudian ditambahkan kalium iodida, maka

- (1) larutan berubah dari coklat menjadi ungu
- (2) timbul gas Br_2
- (3) KI dioksidasi oleh Br_2
- (4) Br_2 direduksi oleh CCl_4

IPA TERPADU

Fitoestrogen untuk Wanita Menopause

Wacana mengenai menopause kini semakin diminati oleh kalangan medis maupun masyarakat luas. Hal ini dapat dipahami karena dengan meningkatnya umur harapan hidup kaum perempuan maka proporsi kelompok wanita usia lanjut (wulan) juga mengalami peningkatan yang bermakna. Pada tahun 2010 diperkirakan akan terdapat kaum wulan (usia lebih dari 60 tahun) sekitar seperenam dari seluruh jumlah penduduk Indonesia (240 juta jiwa). Hampir 100% dari jumlah wulan telah mengalami menopause dengan segala akibat serta dampak yang menyertainya.

Menopause adalah suatu proses henti menstruasi (haid) akibat hilang (kekurangan) hormon estrogen. Dampak menopause adalah semburat panas (*hot flushes*), sulit tidur, dan berkeringat di malam hari. Keadaan lain akibat menopause yang lebih serius, tetapi berjalan secara perlahan adalah penyakit kardiovaskular dan kekeroposan pada tulang (osteoporosis).

Pengobatan dan penanggulangan menopause dapat dilakukan dengan menggunakan terapi hormon pengganti (Hormonal Replacement Therapy atau HRT). HRT pada hakikatnya adalah pemberian hormon estrogen. Meskipun demikian, paradigma kembali ke alam (*back to nature*) menyebabkan banyak wulan berpaling ke fitoestrogen, yaitu suatu bahan/substrat yang memiliki khasiat mirip estrogen dan berasal dari tumbuhan. Khasiat estrogenik terjadi karena fitoestrogen juga memiliki 2 gugus -OH/hidroksil yang berjarak 11,0–11,5 Å pada intinya, sama persis dengan inti hormon estrogen. Kacang kedelai diketahui mengandung fitoestrogen dalam jumlah yang penting untuk pengobatan. Beberapa senyawa fitoestrogen yang diketahui banyak terdapat dalam tanaman antara lain isoflavon dan lignan.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 49 sampai nomor 51.

49. Sebagai salah satu analogi mekanisme dari fenomena semburat panas dan berkeringat pada malam hari, saat kuman masuk ke dalam tubuh, secara otomatis hipotalamus akan mengatur pengatur suhu pada tubuh menjadi lebih tinggi. Pada kondisi ini, tubuh menjadi tempat yang tidak nyaman bagi kuman. Misalnya, setelah hipotalamus menaikkan suhu dari 37 °C menjadi 38,9 °C maka kita akan menggigil. Mengapa demikian?
- (A) Tubuh kita menyerap panas dari luar tubuh sehingga menggigil kepanasan.
 - (B) Lingkungan luar memberikan kontribusi panas kepada tubuh.
 - (C) Tubuh kita memproduksi panas dan pada saat bersamaan mengeluarkan panas.
 - (D) Lingkungan luar memberikan aliran panas kepada tubuh.
 - (E) Lingkungan luar memberikan aliran dingin kepada tubuh.

50. Pada tahun 2010, di negara X diperkirakan terdapat kaum wulan sebanyak 2 kali kaum wulan di Indonesia. Di negara tersebut, untuk setiap 8 orang terdapat 1 orang yang berasal dari kaum wulan. Jumlah populasi di negara tersebut yang tidak termasuk kategori wulan adalah

- (A) 80
- (B) 420
- (C) 480
- (D) 560
- (E) 640

51. Disebutkan bahwa kacang kedelai mengandung fitoestrogen dalam bentuk isoflavon yang khasiatnya mirip dengan estrogen pada tubuh manusia. Kemungkinan senyawa isoflavon tersebut pada sel kacang kedelai disimpan di dalam

- (A) ribosom
- (B) retikulum endoplasma
- (C) vakuola
- (D) lisosom
- (E) mikrotubulus

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 52.

52. Sebagai salah satu pengobatan, HRT adalah salah satu pengobatan tanpa efek samping.

SEBAB

Hormon bersifat mencegah bukan mengobati.

Gunakan *Petunjuk C* dalam menjawab soal nomor 53 .

53. Salah satu kemiripan fitoestrogen dengan hormon estrogen adalah adanya 2 gugus hidroksil (-OH) yang berjarak 11-11,5 pada intinya. Adanya gugus hidroksil ini memungkinkan terjadinya

- (1) kepolaran
- (2) ikatan hidrogen
- (3) pembentukan anion dalam suasana basa
- (4) pembentukan kation pada suasana basa

Teknologi Nano

Nanosains dan nanoteknologi adalah ilmu dan rekayasa dalam penciptaan material, struktur fungsional, dan piranti dalam skala nanometer. Dalam terminologi ilmiah, *nano* berarti seper satu milyar (0,000000001). Satu *nanometer* adalah seperseribu mikrometer, atau sepersatu juta milimeter, atau sepersatu milyar meter. Hal ini dapat diilustrasikan jika dianggap panjang pulau Jawa adalah satu meter, maka sebagai perbandingannya adalah bahwa diameter sebuah kelereng kira-kira sama dengan 10 nanometer.

Teknologi nano atau *nanotechnology* sekarang makin pesat perkembangannya dan telah diterapkan dalam berbagai bidang. Dalam bidang elektronik, dikembangkan piranti (*device*) ukuran nanometer. Dalam bidang energi, dikembangkan pembuatan sel surya yang lebih efisien. Begitu pula dalam bidang kimia, dikembangkan katalis yang lebih efisien, baterai yang kualitasnya lebih baik, dan lain-lain. Tidak ketinggalan dalam bidang kedokteran, dikembangkan peralatan baru pendeteksi sel kanker dengan partikel berukuran nanometer. Dalam bidang kesehatan, dikembangkan obat-obat dengan ukuran bulir beberapa nanometer sehingga dapat melarut dengan cepat dalam tubuh dan bereaksi lebih cepat, serta dikembangkan obat pintar yang bisa mencari sel-sel tumor dalam tubuh dan langsung mematikan sel tersebut tanpa mengganggu sel-sel normal. Dalam bidang lingkungan, juga dikembangkan penggunaan partikel skala nanometer untuk menghancurkan polutan organik di air dan udara.

Reduksi ukuran material dalam skala nanometer menjadi begitu penting karena sifat-sifat material yang meliputi sifat-sifat fisis, kimiawi, dan biologis berubah secara dramatis ketika dimensi material masuk ke skala nanometer. Sifat-sifat tersebut bergantung kepada ukuran, bentuk, kemurnian permukaan, dan topologi material. Para ilmuwan percaya bahwa setiap sifat memiliki "skala panjang kritis". Ketika dimensi material lebih kecil dari panjang tersebut, sifat fisis yang fundamental mulai berubah. Sebagai gambaran, partikel tembaga yang memiliki diameter 6 nm memperlihatkan kekerasan lima kali lebih besar daripada tembaga ukuran besar. Keramik yang umumnya kita kenal mudah pecah dapat dibuat menjadi fleksibel jika ukuran bulir direduksi ke dalam orde nanometer. Kadmium selenida (CdSe) dapat menghasilkan warna yang berbeda-beda dengan hanya mengontrol ukuran partikel, dari biru (2 nm) ke merah (8 nm).

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 54 sampai nomor 58.

54. Kadmium selenida (CdSe) dapat menghasilkan warna yang berbeda-beda dengan hanya mengontrol ukuran partikel, dari biru (2 nm) ke merah (8 nm). Selisih energi yang dipancarkan dari warna biru ke merah adalah

(A) $2,48 \times 10^{-17} \text{ J}$
 (B) $7,45 \times 10^{-17} \text{ J}$
 (C) $9,93 \times 10^{-17} \text{ J}$
 (D) $12,41 \times 10^{-17} \text{ J}$
 (E) $17,38 \times 10^{-17} \text{ J}$

55. Pada suatu piranti nanoelektronik, sebuah elektron dengan energi 12 eV ditembakkan pada gas atom hidrogen. Panjang gelombang radiasi yang akan dipancarkan oleh gas tersebut adalah

(A) $1,00 \times 10^{-7} \text{ m}$
 (B) $1,01 \times 10^{-7} \text{ m}$
 (C) $1,03 \times 10^{-7} \text{ m}$
 (D) $2,00 \times 10^{-7} \text{ m}$
 (E) $2,03 \times 10^{-7} \text{ m}$

56. Panjang pulau Jawa diperkirakan sekitar 1000 km. Sebuah kotak akan dibuat untuk menampung tepat 20 buah kelereng. Ukuran alas kotak yang akan membuat alas kotak mempunyai diagonal maksimal adalah

(A) $5 \times 4 \text{ cm}$ (D) $20 \times 1 \text{ cm}$
 (B) $40 \times 5 \text{ cm}$ (E) $10 \times 2 \text{ cm}$
 (C) $200 \times 1 \text{ cm}$

57. Panjang pulau Jawa diperkirakan sekitar 1000 km. Dua buah kelereng yang berdampingan akan dikelilingi oleh sebuah karet. Panjang karet yang dibutuhkan adalah

(A) 1 cm
 (B) 2 cm
 (C) $2 + \pi \text{ cm}$
 (D) $2 + 2\pi \text{ cm}$
 (E) $2 + 3\pi \text{ cm}$

58. Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai katalis, kecuali

- (A) Katalis dapat mempercepat tercapainya kesetimbangan dengan cara menurunkan energi aktivasi.
- (B) Katalis menyediakan jalur reaksi yang lebih efisien.
- (C) Penambahan katalis pada suatu sistem kesetimbangan dapat menggeser kesetimbangan tersebut.
- (D) Setelah reaksi selesai, katalis dapat diperoleh kembali.
- (E) Katalis ikut terlibat dalam reaksi, berinteraksi dengan reaktan.

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 59 .

59. Pengembangan obat-obatan dengan teknologi nano dapat menggantikan terapi dengan sinar (*radiation therapy*) dan akan mengurangi efek terapi.

SEBAB

Dalam jangka panjang, terapi dengan memberi sinar X pada sel-sel kanker memiliki efek samping bagi pasien, seperti anemia dan mutasi sel.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 60 .

60. Berikut adalah pernyataan yang salah mengenai sel-sel kanker

- (1) Bentuk sel kanker lebih besar dan tidak beraturan dibandingkan dengan bentuk sel normal.
- (2) Siklus sel pada sel kanker lebih cepat daripada sel normal.
- (3) Pada saat mitosis, benang gelondong (spindle) pada sel kanker lebih panjang daripada sel normal.
- (4) Sel kanker adalah sel-sel tumor yang bersifat ganas.

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

- Matematika IPA
- Biologi
- Fisika
- Kimia
- IPA Terpadu

512



Universitas Indonesia
2011

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri dari 13 halaman.
2. Tulislah nomor peserta Anda pada lembar jawaban di tempat yang disediakan.
3. Tulislah kode naskah soal ini, pada lembar jawaban di tempat yang disediakan. Kode naskah soal ini:
512
4. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal.
5. Pikirkanlah sebaik-baiknya sebelum menjawab tiap soal, karena setiap jawaban yang salah akan mengakibatkan pengurangan nilai (penilaian: benar +4, kosong 0, salah -1).
6. Jawablah lebih dulu soal-soal yang menurut Anda mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab.
7. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban ujian yang disediakan.
8. Untuk keperluan coret-mencoret, harap menggunakan tempat yang kosong pada naskah soal ini dan **jangan pernah menggunakan lembar jawaban** karena akan mengakibatkan jawaban Anda tidak dapat terbaca.
9. Selama ujian, Anda tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk kepada pengawas ujian.
10. Setelah ujian selesai, Anda diharapkan tetap duduk di tempat Anda sampai pengawas ujian datang ke tempat Anda untuk mengumpulkan lembar jawaban.
11. Perhatikan agar lembar jawaban ujian **tidak kotor, tidak basah, tidak terlipat, dan tidak sobek.**

PETUNJUK KHUSUS

PETUNJUK A:

Pilih satu jawaban yang paling tepat.

PETUNJUK B:

Soal terdiri dari 3 bagian, yaitu PERNYATAAN, kata SEBAB, dan ALASAN yang disusun berurutan.

Pilihlah:

- (A) Jika pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- (B) Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- (C) Jika pernyataan benar dan alasan salah
- (D) Jika pernyataan salah dan alasan benar
- (E) Jika pernyataan dan alasan keduanya salah

PETUNJUK C:

Pilihlah:

- (A) Jika (1), (2), dan (3) yang benar
- (B) Jika (1) dan (3) yang benar
- (C) Jika (2) dan (4) yang benar
- (D) Jika hanya (4) yang benar
- (E) Jika semuanya benar

MATA UJIAN : Matematika IPA, Biologi, Fisika, Kimia, dan IPA Terpadu
 TANGGAL UJIAN : 3 JULI 2011
 WAKTU : 120 MENIT
 JUMLAH SOAL : 60

Keterangan : Mata Ujian MATEMATIKA IPA nomor 1 sampai nomor 12
 Mata Ujian BIOLOGI nomor 13 sampai nomor 24
 Mata Ujian FISIKA nomor 25 sampai nomor 36
 Mata Ujian KIMIA nomor 37 sampai nomor 48
 Mata Ujian IPA TERPADU nomor 49 sampai nomor 60

MATEMATIKA IPA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 12.

1. Diberikan kubus $ABCD.EFGH$. Titik P terletak pada rusuk FG sehingga $PG = 2FP$. Jika α adalah bidang irisan kubus yang melalui titik B, D dan P , maka bidang tersebut membagi volume kubus dalam perbandingan

(A) 18 : 36 (D) 20 : 36
 (B) 19 : 35 (E) 20 : 45
 (C) 19 : 38
2. $\lim_{a \rightarrow b} \frac{\tan a - \tan b}{1 + (1 - \frac{a}{b}) \tan a \tan b - \frac{a}{b}} = \dots$

(A) $\frac{1}{b}$
 (B) b
 (C) $-b$
 (D) $\frac{-1}{b}$
 (E) 1
3. Jika matriks A berukuran $m \times n$, B berukuran $n \times p$, maka banyak operasi penambahan yang diperlukan untuk menghitung perkalian matriks AB adalah

(A) mp (D) $m(n-1)^2p$
 (B) $m(n-1)p$ (E) mn^2p
 (C) mnp
4. Pada segitiga ABC diketahui sudut α, β, γ berhadapan dengan sisi a, b, c .
 Jika $a^2(1 + \cos \alpha) = 2bc \sin^2 \alpha$, maka

(A) $\alpha = \beta$
 (B) $\alpha = \gamma$
 (C) $\beta = \gamma$
 (D) $\alpha = \beta = \gamma$
 (E) salah satu sudut adalah siku-siku
5. Jika $|x| < 1$, maka hasil dari $(x+1)(x^2+1)(x^4+1)(x^8+1)(x^{16}+1)\dots$ adalah

(A) 1
 (B) $\frac{1}{2}(x^2 - 1)$
 (C) $\frac{1}{x+1}$
 (D) $\frac{1}{x-1}$
 (E) $\frac{1}{1-x}$
6. Himpunan penyelesaian $\sqrt{x}\sqrt{x-4} < \sqrt{x}\sqrt{x-4}$ adalah

(A) $x > 5$
 (B) $x > 4$
 (C) $4 < x < 5$
 (D) $0 < x < 4$
 (E) $0 < x < 4$ atau $x > 5$

7. Misalkan $f(x)$ adalah suatu polinomial derajat tiga, yang akar-akarnya membentuk barisan aritmatika dengan nilai suku ketiga adalah tiga kali nilai suku pertama; dan jumlah akar-akarnya sama dengan 12. Maka jumlah akar-akar dari $f(x+1)$ adalah
- (A) 8 (D) 11
(B) 9 (E) 12
(C) 10
8. Pada suatu barisan geometri dengan rasio, $r > 1$, diketahui jumlah empat suku pertama adalah tiga kali jumlah dua suku genap pertama. Jika di antara suku - suku tersebut disisipkan empat bilangan, dengan cara: antara suku kedua dan ketiga disisipkan satu bilangan, dan antara suku ketiga dan keempat disisipkan tiga bilangan, maka akan terbentuk barisan aritmatika dengan beda $= r$. Maka, jumlah empat suku pertama dari barisan geometri semula adalah ...
- (A) 10 (D) 40
(B) 20 (E) 50
(C) 30
9. Dari semua garis singgung pada kurva $y = \frac{5}{x^2 + 6}$, maka persamaan garis singgung dengan kemiringan terkecil adalah
- (A) $32y - 5\sqrt{2}x = 30$
(B) $8y - \sqrt{2}x = 24$
(C) $32y + 5\sqrt{2}x = 30$
(D) $12y - 4\sqrt{3}x = 21$
(E) $12y - 4\sqrt{3}x = 7$
10. Jika luas daerah yang dibatasi oleh kurva $y = 3x^3 + 2x$ dan garis $x = a$ serta $y = 0$ adalah satu satuan luas, maka jumlah semua nilai a yang mungkin adalah
- (A) 0 (D) 6
(B) 2 (E) 8
(C) 5
11. Jika m dan n adalah bilangan bulat, maka akar-akar dari persamaan $x^2 + (2m+1)x + 2n+1 = 0$ merupakan bilangan
- (A) Bulat (D) Irasional
(B) Rasional (E) Riil
(C) Asli
12. Jika sistem persamaan
- $$\begin{cases} ax + 2y = b + 1 \\ x + y = 3 \end{cases}$$
- dan
- $$\begin{cases} 2x + y = a^2 + 2 \\ x + 3y = 3 \end{cases}$$
- mempunyai solusi yang sama, maka banyaknya pasangan bilangan (a, b) adalah
- (A) 0
(B) 1
(C) 2
(D) 3
(E) tak berhingga

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 19.

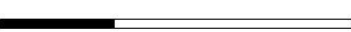
13. Fungsi dari neuroglia adalah

- (A) membantu neuron dalam mempercepat hantaran impuls
- (B) membantu neuron menyampaikan rangsang kemis
- (C) memperkuat integritas struktur sistem saraf dan fungsi metabolis neuron
- (D) membantu neuron dalam pembukaan gerbang Na^+
- (E) membantu neuron dalam transport kalium, eksresi, dan regenerasi

14. Sekuens ADN pada *E. coli* yang memulai proses transkripsi dinamakan

- (A) kodon start
- (B) promotor
- (C) kodon stop
- (D) *reading frame*
- (E) operon

15. Di bawah ini adalah sebuah grafik batang yang menggambarkan pemaparan periode gelap dan terang. Bagian yang berwarna hitam menunjukkan periode gelap dan bagian yang tidak berwarna (putih) menunjukkan periode terang. Berdasarkan grafik di bawah ini, tanaman yang tergolong *short-day plant* (tanaman hari pendek) akan berbunga jika

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 
- (E) 

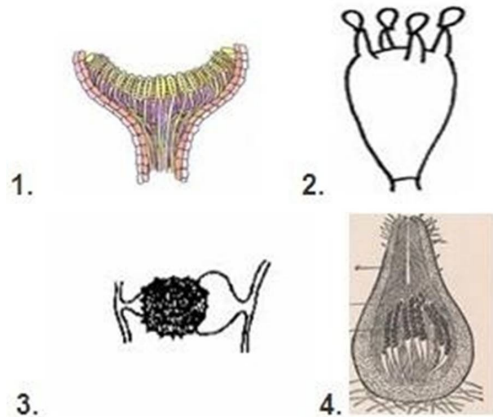
16. Karakteristik yang membedakan cairan hemolimfe Artropoda dengan darah Vertebrata adalah

- (A) merupakan sistem peredaran tertutup
- (B) peredaran cairan hemolimfe bermuara pada rongga jantung
- (C) hanya berfungsi sebagai pengangkut sari makanan
- (D) hanya berfungsi sebagai pengangkut oksigen
- (E) cairan hemolimfe kembali ke jantung melalui pembuluh darah

17. Tumbuhan karnivor, seperti kantung semar, menjebak serangga. Apa yang diperoleh tumbuhan tersebut dari serangga? Mengapa tumbuhan tersebut menggunakan senyawa tersebut?

- (A) Tumbuhan memperoleh air karena hidup pada kondisi kering.
- (B) Tumbuhan memperoleh nitrogen untuk membuat gula.
- (C) Tumbuhan memperoleh fosfor untuk membuat ATP.
- (D) Tumbuhan memperoleh gula karena tumbuhan tersebut tidak dapat memproduksi gula yang cukup selama fotosintesis.
- (E) Tumbuhan memperoleh nitrogen dan fosfor untuk membuat protein.

18.



3.

Struktur reproduksi jamur (fungi) merupakan alat utama untuk klasifikasi. Sebutkan urutan filum dari jamur berdasarkan ciri yang terlihat pada skematis gambar di atas?

- (A) Ascomycota, Zygomycota, Deuteromycota, Basidiomycota
- (B) Ascomycota, Basidiomycota, Zygomycota, Ascomycota
- (C) Basidiomycota, Basidiomycota, Zygomycota, Ascomycota
- (D) Basidiomycota, Deuteromycota, Ascomycota, Zygomycota
- (E) Deuteromycota, Basidiomycota, Ascomycota, Zygomycota

19. Lemak yang dihasilkan pada biji kacang tanah merupakan

- (A) hasil simbiosis dengan bakteri *Rhizobium*
- (B) cadangan makanan pada tumbuhan
- (C) senyawa organik yang diserap oleh bulu akar
- (D) perubahan biokemis karbohidrat di dalam biji
- (E) senyawa nonpolar yang dibentuk pada daun

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 20 sampai nomor 21.

20. Katalase akan mendegradasi H_2O_2 yang dihasilkan dari degradasi asam lemak dan asam amino oleh enzim dalam peroksisom.

SEBAB

Hidrogen peroksida bila terdegradasi secara spontan akan menghasilkan radikal bebas yang dapat berbahaya bagi makromolekul selular.

21. Semua hewan vertebrata tergolong deuterostome.

SEBAB

Semua vertebrata sudah bersifat endotermik

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 22 sampai nomor 24.

22. Bunga merupakan modifikasi daun yang memiliki fungsi sebagai organ reproduksi seksual. Pernyataan yang benar tentang bagian dari bunga adalah

- (1) Reseptakulum merupakan tempat duduk bagian perhiasan bunga yang lain.
- (2) Kaliks terdiri atas beberapa helaian yang disebut sepal.
- (3) Korola terdiri atas sejumlah helaian yang disebut petal.
- (4) Pediselus merupakan bagian bunga yang tersusun atas jaringan epidermis.

23. Sistem ambulakral pada filum Echinodermata berhubungan dengan pernyataan sebagai berikut, kecuali

- (1) Kaki tabung dapat mengalami regenerasi dan dijadikan alat reproduksi.
- (2) Sistem ambulakral berhubungan dengan lokomosi dan pertukaran gas.
- (3) Sistem ambulakral merupakan kerangka hidrostatik.
- (4) Sistem ambulakral mampu mentransportasikan air yang mengandung gas.

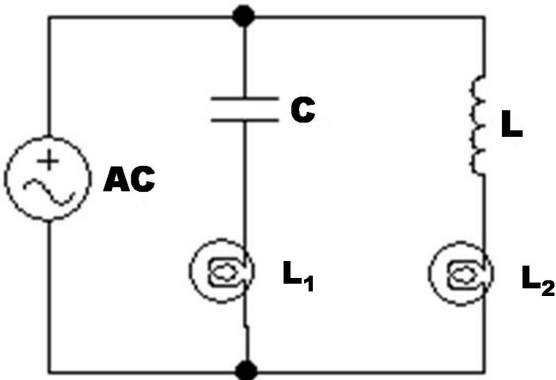
24. Spermatogenesis dan oogenesis mempunyai perbedaan dalam

- (1) fase-fase pembelahan
- (2) jumlah kromosom pada tiap sel yang dihasilkan
- (3) banyaknya pembelahan meiosis yang dialami
- (4) jumlah sel kelamin yang berfungsi

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai 27.
nomor 31.

25.

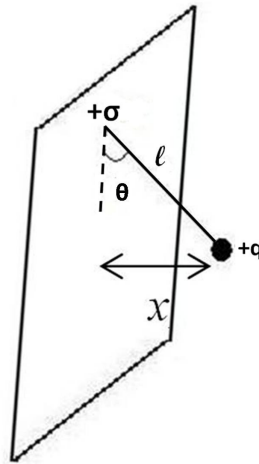


Dua buah lampu listrik L_1 dan L_2 mempunyai daya sama dipasang pada rangkaian listrik dengan $C = 1 \text{ F}$, $L = 1 \text{ H}$, dan sumber tegangan AC 220 V / 50 Hz . Pernyataan yang benar adalah

- (A) L_1 lebih terang dari pada L_2
- (B) L_2 lebih terang dari pada L_1
- (C) L_1 sama terangnya dengan L_2
- (D) L_1 sama redupnya dengan L_2
- (E) L_1 dan L_2 tidak menyala

26. Sebuah atom hidrogen berada dalam keadaan $n = 2$, $l = 1$, dan $m_l = -1$ mengemisi foton ketika meluruh ke keadaan dasar $n = 1$, $l = 0$, dan $m_l = 0$. Panjang gelombang foton tersebut adalah

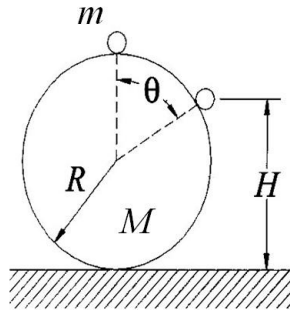
- (A) 102 nm
- (B) 122 nm
- (C) 136 nm
- (D) 144 nm
- (E) 160 nm



Lempeng konduktor memiliki kerapatan muatan $+\sigma$ dan bola konduktor bermassa m bermuatan $+q$ digantungkan pada lempeng tersebut dengan benang sutera panjang l . Sudut θ yang terbentuk kecil sekali, seperti tampak pada gambar. Nilai x adalah

- (A) $x = \frac{mg\epsilon_0 l}{q\sigma}$
- (B) $x = \frac{mg\epsilon_0}{q\sigma l}$
- (C) $x = \frac{q\sigma}{mg\epsilon_0 l}$
- (D) $x = \frac{\sigma l}{mg\epsilon_0 q}$
- (E) $x = \frac{q\sigma l}{mg\epsilon_0}$

28.



Sebuah bola pejal kecil licin massa m dan berjari-jari r berada diam di puncak bola besar massa M dan berjari-jari R ($R \gg r$). Bola m kemudian meninggalkan bola M . Kecepatan bola m sesaat sebelum meninggalkan permukaan bola M adalah (diketahui $I_{\text{bola}} = \frac{2}{5}MR^2$)

- (A) $\sqrt{\frac{1}{3}gR}$
 (B) $\sqrt{\frac{2}{3}gR}$
 (C) $\sqrt{\frac{3}{2}gR}$
 (D) $\sqrt{2gR}$
 (E) $\sqrt[3]{3gR}$

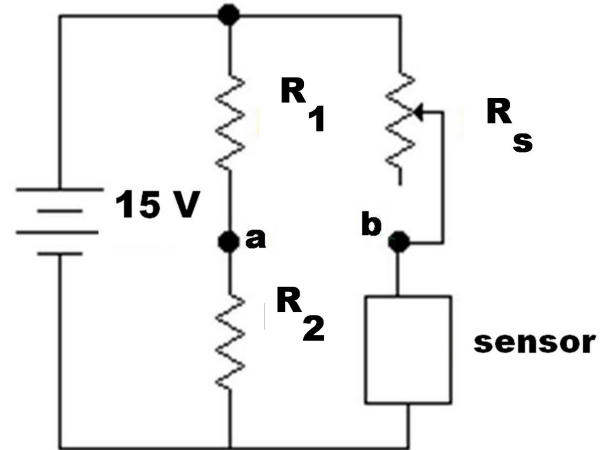
29. Benda dengan massa 2 kg dalam keadaan diam mendapat gaya $\vec{F} = 8\hat{i} - 4t\hat{j}$ N. Waktu yang dibutuhkan agar benda mencapai laju kecepatan 15 m/detik adalah

- (A) 3 detik (D) 4,5 detik
 (B) 3,5 detik (E) 5 detik
 (C) 4 detik

30. Pada bola perak berjari-jari 50 cm terdapat bayangan tiang bendera. Tinggi bayangan tersebut adalah 10 cm. Sebenarnya tinggi tiang bendera tersebut adalah 6 m. Jarak tiang bendera terhadap bola perak tersebut adalah

- (A) 11,7 m (D) 14,7 m
 (B) 12,7 m (E) 15,7 m
 (C) 13,7 m

31.



Seorang siswa membuat alat ukur suhu dengan menggunakan sensor yang memiliki nilai hambatan berubah terhadap suhu. Sensor tersebut bertuliskan $5^\circ\text{C}/\text{V}$ dan dipasang pada rangkaian jembatan Wheatstone dengan nilai $R_1 = 2R_2$, R_s (*variable resistor*) = $0\Omega - 100\Omega$ serta sumber tegangan 15 V. Jika tegangan titik ab 0 V dan nilai $R_s = 10\Omega$ maka suhu yang terukur adalah

- (A) 25°C
 (B) 50°C
 (C) 75°C
 (D) 100°C
 (E) 125°C

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 32 sampai nomor 36.

32. Gelombang ultrasonik digunakan untuk mengukur ketebalan logam dengan memanfaatkan fenomena refleksi gelombang.

SEBAB

Ketebalan logam dapat ditentukan dengan mengalikan $1/2$ waktu penjarangan gelombang dengan kecepatan gelombang pada logam tersebut.

33. Kerja yang dilakukan gas N_2 yang berada di dalam tabung tertutup ($V = 4 \text{ L}$) ketika mendingin dari $T = 50^\circ\text{C}$ menjadi 36°C adalah 35 R (dengan R konstanta gas universal).

SEBAB

Gas nitrogen merupakan gas diatomik dan nilai C_v nya selalu lebih kecil dari pada C_p .

34. Sebuah bola pejal (massa M dan jari-jari R) dan bola kosong (massa M dan jari-jari R) menggelinding bersamaan dari puncak bidang miring setinggi H . Kedua bola akan sampai di ujung bidang miring secara bersamaan.

SEBAB

Kedua bola mengalami gaya gravitasi yang sama besar dan memiliki kecepatan yang sama.

35. Pada umumnya cermin bisa memantulkan cahaya dengan panjang gelombang $\lambda_1 = 100$ Angstrom dan $\lambda_2 = 5000$ Angstrom.

SEBAB

Cermin bisa memantulkan gelombang cahaya apapun.

36. Percepatan gravitasi bumi, g , di permukaan Bumi sesungguhnya tidak konstan sebesar $g = 9,8 \text{ m/detik}^2$ dan arahnya pun tidak mengarah ke pusat Bumi.

SEBAB

Rotasi bumi dengan gaya sentripetal dan gaya koriolisnya mempengaruhi nilai gravitasi bumi.

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 43. 40.

37. Di antara spesi berikut ini: CO_2 , SOCl_2 , BF_4^- , dan NO_2 , yang memenuhi kaidah oktet adalah

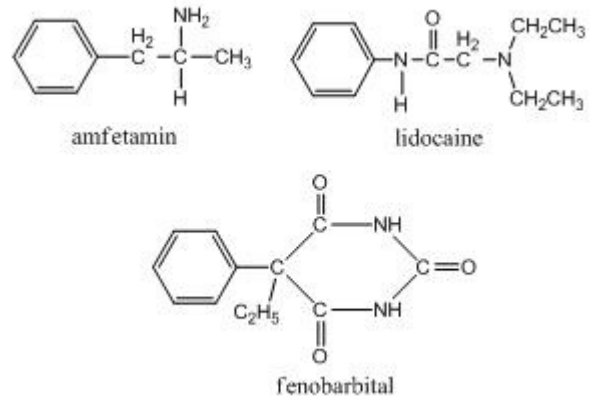
(A) SOCl_2 , BF_4^-
 (B) CO_2 dan BF_4^-
 (C) SOCl_2 dan NO_2
 (D) NO_2 saja
 (E) CO_2 , SOCl_2 , BF_4^- dan NO_2

38. Berapa mol NaF yang harus dilarutkan ke dalam 1,0 liter larutan jenuh PbF_2 pada 25°C agar konsentrasi ion Pb^{2+} dalam larutan menjadi 1×10^{-6} molar? ($K_{\text{sp}} \text{PbF}_2$ pada $25^\circ\text{C} = 4,0 \times 10^{-8}$)

(A) 0,02 mol (D) 0,20 mol
 (B) 0,04 mol (E) 0,40, mol
 (C) 0,10 mol

39. Radioaktif plutonium menjalani peluruhan orde pertama dengan waktu paruh yang diperkirakan 24.000 tahun. Berapa tahunkah waktu yang harus dilewati hingga plutonium menjadi 1/64 dari kemampuan awalnya?

(A) 24.000 tahun
 (B) 48.000 tahun
 (C) 120.000 tahun
 (D) 144.000 tahun
 (E) 192.000 tahun



Banyak senyawa organik yang dipakai sebagai obat mempunyai pusat khiral. Gambar di atas adalah struktur dari tiga senyawa organik yang dipakai sebagai obat.

Berapa jumlah total dari atom karbon khiral dari ketiga senyawa obat tersebut?

(A) 0 (D) 3
 (B) 1 (E) 4
 (C) 2

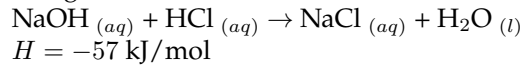
41. Diberikan data energi ikatan dalam kJ mol^{-1} .

Jenis Ikatan	H-H	O-O	O=O	H-O
Energi Disosiasi	431	142	489	460

Entalpi reaksi pembentukan H_2O_2 adalah

(A) -484 (D) -284
 (B) $+284$ (E) -142
 (C) $+142$

42. Contoh reaksi asam kuat dengan basa kuat adalah reaksi antara larutan natrium hidroksida dengan larutan asam klorida. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut:



Diketahui nilai K_w untuk air pada 25°C adalah $1,0 \times 10^{-14}$. Berdasarkan data reaksi yang diberikan di atas, maka

- (A) Nilai K_w pada 65°C akan lebih besar dari $1,0 \times 10^{-14}$.
 - (B) Nilai K_w pada 65°C akan lebih kecil dari $1,0 \times 10^{-14}$.
 - (C) Nilai K_w pada 65°C adalah $1,0 \times 10^{-14}$.
 - (D) Nilai K_w pada 65°C bisa lebih besar atau lebih kecil atau sama dengan $1,0 \times 10^{-14}$.
 - (E) Nilai K_w tidak dipengaruhi oleh suhu.
43. Pada elektrolisis larutan MSO_4 yang menggunakan elektroda Pt dapat dihasilkan 1,035 g logam M. Larutan hasil elektrolisis dititrasi dengan KOH 0,2 M dan ternyata memerlukan KOH sebanyak 50 ml. Dari pengamatan ini massa atom relatif logam M adalah
- (A) 103,5
 - (B) 207
 - (C) 118
 - (D) 63
 - (E) 20,7

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 44 .

44. Potensial elektroda standar adalah selisih potensial elektroda tersebut terhadap elektroda hidrogen pada keadaan standar, yaitu pada suhu 25°C ; tekanan gas 1 atm; dan konsentrasi ion sebesar 1 M.

SEBAB

Pada keadaan standar, hidrogen teroksidasi menjadi ion H^+ pada potensial 0 V.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 45 sampai nomor 48.

45. Pernyataan berikut yang sesuai untuk klorin adalah

- (1) Di dalam air, klor mengalami reaksi autoreduksi.
- (2) Klorin terdapat dalam keadaan bebas di alam.
- (3) Daya pengoksidasi lebih besar daripada iodine.
- (4) Klorin dapat membentuk kabut dengan amoniak.

46. Diketahui $\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ terdisosiasi sebanyak 13% menjadi $\text{NO}_{2(g)}$ pada 300 K menurut reaksi:
 $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)} \quad \Delta H = +57,2 \text{ kJ}$
 Manakah dari pernyataan berikut yang dapat meningkatkan persentase disosiasi N_2O_4 ?

- (1) Peningkatan volume sebesar dua kali lipat
- (2) Penambahan katalis
- (3) Kenaikan suhu
- (4) Peningkatan tekanan

47. Pupuk ZA adalah pupuk nitrogen berupa senyawa amonium sulfat, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yang relatif murni. Bila diketahui $K_b \text{ NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$; massa atom relatif H = 1; N = 14; O = 16; dan S = 3. Pernyataan yang tepat tentang pupuk ZA adalah

- (1) Larutan pupuk ZA dalam air bersifat asam.
- (2) Kadar nitrogen dalam ZA sekitar 21%.
- (3) Larutan ZA 0,1 M mempunyai pH 4,85.
- (4) Dalam penggunaannya, pupuk ZA harus dicampur dengan pupuk Urea, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ agar hasilnya efektif.

48. Partikel koloid merupakan adsorben yang baik karena

- (1) area permukaan per unit massanya yang kecil
- (2) dimensi besarnya
- (3) mempunyai sifat koligatif
- (4) area permukaan per unit massanya yang besar

IPA TERPADU**Bantaeng Surimi**

Bantaeng, suatu kabupaten di Sulawesi Selatan, kini telah memiliki suatu industri pengolahan ikan surimi pertama di Indonesia. Tidak tanggung-tanggung, hasil olahannya diekspor langsung ke Jepang. Kapasitas pengolahan pabrik di Bantaeng dapat mencapai 40 ton ikan per hari. Untuk melayani permintaan yang tinggi dari Jepang, pabrik di Bantaeng menerima pasokan ikan dari berbagai daerah, seperti Sulawesi Barat, Tengah, bahkan Kalimantan.

Surimi adalah produk daging ikan lumat yang telah dicuci dengan air dan dicampur dengan krioprotektan untuk penyimpanan beku. Protein larut air (protein sarkoplasma), enzim, darah, komponen logam, dan lemak akan dikeluarkan selama proses pencucian. Sehingga, daging ikan giling yang telah dicuci akan mengandung sejumlah besar protein serat yang larut garam (protein miofibrilar). Konsistensi surimi mirip dengan bubur kentang. Myosin dan aktin merupakan komponen utama dari protein ikan yang larut garam (protein miofibrilar) dan berperan penting dalam membentuk karakteristik utama surimi, yaitu kemampuan untuk membentuk gel yang kokoh tetapi elastis pada suhu yang relatif rendah (sekitar 40 °C).

Saat ini industri surimi di Bantaeng baru mampu menyerap bahan baku ikan sekitar 15 ton per hari. Dengan kapasitas olahan tersebut, industri ini sudah dapat meraup penghasilan 8 milyar per tahun. Masih terbuka kesempatan untuk mengembangkan hingga kapasitas penuh 40 ton per hari. Pemerintah Kabupaten Bantaeng telah berhasil menciptakan industri maju di daerahnya. Yang dihadirkan pun bukan industri biasa, melainkan industri yang unik dan memiliki daya saing tinggi.

Selain menguntungkan secara ekonomis ikan juga memberikan manfaat yang besar dalam dunia kesehatan. Ikan kaya akan protein hewani, vitamin, mineral dan sangat kaya akan kandungan asam lemak omega-3. Asam lemak tak jenuh ini sangat bermanfaat bagi kesehatan terutama dalam mencegah terjadinya gumpalan darah dan juga mampu menurunkan kolesterol dalam darah.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 49 sampai nomor 50.

49. Agar pabrik di Bantaeng mampu memperoleh pendapatan Rp17,5 milyar per tahun dan diasumsikan dalam satu tahun terdapat 365 hari, setiap bulan pabrik tersebut harus mampu menyerap ikan ton (dibulatkan ke ratusan terdekat)
- (A) 700 (D) 1000
(B) 800 (E) 1100
(C) 900
50. Sekalipun lunak, gel memiliki banyak kesamaan dengan benda padat yang keras lainnya, seperti memiliki sifat elastisitas. Limit elastisitas kabel baja adalah $3 \times 10^8 \text{ N/m}^2$. Luas penampang kabel 3 cm^2 . Kabel ini digunakan untuk menarik lift bermassa 2000 kg ke atas. Percepatan lift jika stres dalam kabel tidak boleh lebih dari 0,25 limit elastisnya adalah
- (A) minimum $0,25 \text{ m/s}^2$
(B) minimum $1,25 \text{ m/s}^2$
(C) minimum $2,25 \text{ m/s}^2$
(D) maksimum $0,25 \text{ m/s}^2$
(E) maksimum $1,25 \text{ m/s}^2$

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 51.

51. Myosin dan aktin yang mampu menjadikan surimi kenyal merupakan protein berbentuk filamen yang terdapat pada otot.

SEBAB

Filamen myosin memiliki sel-sel berbentuk bulat sedangkan filamen aktin memiliki sel-sel berbentuk tabung.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 52 sampai nomor 53.

52. Pada pencucian ikan surimi dengan air, protein sarkoplasma, darah, enzim, dan komponen logam ikut terbuang, karena alasan berikut, kecuali
- (1) protein memiliki dua gugus fungsi, $-\text{NH}_2$ dan $-\text{COOH}$ yang dapat membentuk ikatan hidrogen dengan air sehingga mudah larut
(2) sebagian besar komponen darah adalah air
(3) komponen logam yang ikut terbuang memiliki muatan positif
(4) enzim yang terbuang tersusun dari lemak

53. Pernyataan yang benar terkait senyawa omega-3 adalah
- (1) senyawa omega-3 merupakan asam lemak esensial.
 - (2) senyawa omega-3 dapat direaksikan dengan NaOH membentuk senyawa pengemulsi.
 - (3) senyawa omega-3 tidak memiliki atom karbon yang bersifat optis aktif.
 - (4) senyawa omega-3 mudah larut dalam air.

Mengapa ikan-ikan di Antartika tidak membeku?

Dalam kondisi normal, mestinya suhu minus $1,8^{\circ}\text{C}$ sudah cukup untuk membekukan ikan. Ini disebabkan oleh titik beku darah ikan berada pada suhu minus $0,9^{\circ}\text{C}$. Akan tetapi, bagaimana ikan-ikan di benua Antartika yang dingin dapat tetap berenang pada suhu tersebut? Keanehan ini telah menarik perhatian para peneliti sejak lama. Sekitar 50 tahun lalu, protein anti-beku yang terkandung pada darah ikan berhasil dideteksi. Akan tetapi, mekanisme kerja zat anti-beku pada ikan masih belum diketahui.

Sejumlah peneliti dari Ruhr-University Bochum, Jerman menggunakan alat spektroskopi berorde terahertz untuk mengamati mekanisme kerja glikoprotein anti-beku pada darah ikan *Dissostichus mawsoni* yang ditangkap dari perairan Antartika. Dengan bantuan spektroskopi terahertz, interaksi antara protein anti-beku dan molekul air atau cairan darah dapat diamati lebih jelas. Penelitian ini menyimpulkan bahwa keberadaan protein anti-beku itulah yang menyebabkan cairan darah tidak dapat membeku dan tetap berwujud cairan meskipun pada suhu minus $1,8^{\circ}\text{C}$.

Konrad Meister, salah seorang peneliti, mengatakan bahwa glikoprotein menyebabkan *long-range effect* pada molekul-molekul air yang berada di sekitar glikoprotein sehingga menghambat terbentuknya kristal-kristal es.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 54 sampai nomor 57.

54. Diasumsikan bahwa partikulat darah ikan hanya molekul glikoprotein. Berapakah jumlah partikulat darah ikan dalam 100 mL darah kerapatan $1,2\text{ g/mL}$ jika berat molekul glikoprotein 1550 g/mol dan konstanta beku molar $1,86^{\circ}\text{C kg/mol}$?

- (A) 25,7 g (D) 36,0 g
(B) 72,0 g (E) 75,0 g
(C) 51,4 g

55. Tidak seperti ikan, manusia melawan dingin dengan membakar lemak. Hasil pembakaran lemak juga dapat digunakan untuk melakukan kerja mekanik. Seorang penduduk masyarakat Eskimo makan ikan dan berhasil menambah 2000 kilo kalori. Dia ingin melakukan kerja dengan jumlah kalori yang setara dengan mengangkat sebuah barbel bermassa 50,0 kg. Bila diasumsikan bahwa setiap kali ia melakukan kerja barbel terangkat sejauh 2 m dan tidak ada kerja yang dilakukan ketika ia menurunkan barbel, berapa kali ia harus mengangkat barbel agar dapat menghasilkan energi yang banyak?

- (A) $8,37 \times 10$ kali
(B) $8,37 \times 10^2$ kali
(C) $8,37 \times 10^3$ kali
(D) $8,37 \times 10^4$ kali
(E) $8,37 \times 10^5$ kali

56. Pernyataan berikut yang paling tepat adalah

- (A) Protein anti-beku hanya dapat menurunkan titik beku cairan darah ikan apabila tekanan atau volume darah ikan naik.
(B) Protein anti-beku hanya dapat menurunkan titik beku cairan darah ikan apabila tekanan atau volume darah ikan turun.
(C) Penurunan titik beku tidak ada hubungannya dengan tekanan atau volume darah ikan.
(D) Penurunan titik beku darah ikan dipengaruhi tekanan darah ikan.
(E) semua jawaban salah.

57. Diketahui bahwa populasi ikan di Antartika dapat direpresentasikan dengan fungsi

$$P(t) = \frac{MP_0}{P_0 + (MP_0)e^{-kt}}$$
 di mana $M, k > 0$ dan P_0 adalah populasi awal. Populasi ikan akan mencapai tiga kali lipat dari populasi awal pada saat

- (A) $t = (\ln(3M - P_0) - \ln(3MP_0))/(-kM)$
(B) $t = \ln(3M - P_0) - \ln(M - 3P_0)$
(C) $t = (\ln(M - 3P_0) - \ln(3MP_0))/(-k)$
(D) $t = (\ln(M - 3P_0) - \ln(3M - 3P_0))$
(E) $t \rightarrow \infty$

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 58 sampai nomor 59.

58. Pada artikel di atas bisa disimpulkan bahwa interaksi gaya antarmolekul air-air lebih besar dari gaya antarmolekul air-glikoprotein.

SEBAB

Air dan glikoprotein memiliki gugus fungsi yang bisa berinteraksi membentuk ikatan hidrogen.

59. *Dissostichus mawsoni* terbukti mampu beradaptasi dengan lingkungannya. Pada makhluk hidup, kemampuan adaptasi merupakan refleksi dari karakteristik hidup homeostasis.

SEBAB

D. mawsoni merespon suhu lingkungan dengan melakukan termoregulasi, yaitu mengatur suhu tubuh sehingga mampu bertahan pada lingkungan dingin.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 60 .

60. Salah satu peran glikoprotein pada ikan yang hidup di Antartika adalah sebagai senyawa anti-beku. Prinsip kerja senyawa glikoprotein tersebut adalah
- (1) meningkatkan peredaran darah pada tubuh ikan sehingga suhu tubuh relatif konstan terhadap suhu ekstrim lingkungan
 - (2) menurunkan titik beku cairan tubuh ikan sehingga ikan mampu beradaptasi dengan suhu lingkungan
 - (3) menurunkan kecepatan metabolisme tubuh ikan sehingga suhu tubuh tidak terlalu berbeda dengan suhu lingkungan
 - (4) mencairkan kembali cairan tubuh yang membentuk kristal es (rekristalisasi) dan menyeimbangkan membran sel untuk melindungi tubuh dari suhu lingkungan yang ekstrim

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

- Matematika IPA
- Biologi
- Fisika
- Kimia
- IPA Terpadu

513



Universitas Indonesia
2011

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri dari 12 halaman.
2. Tulislah nomor peserta Anda pada lembar jawaban di tempat yang disediakan.
3. Tulislah kode naskah soal ini, pada lembar jawaban di tempat yang disediakan. Kode naskah soal ini:
513
4. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal.
5. Pikirkanlah sebaik-baiknya sebelum menjawab tiap soal, karena setiap jawaban yang salah akan mengakibatkan pengurangan nilai (penilaian: benar +4, kosong 0, salah -1).
6. Jawablah lebih dulu soal-soal yang menurut Anda mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab.
7. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban ujian yang disediakan.
8. Untuk keperluan coret-mencoret, harap menggunakan tempat yang kosong pada naskah soal ini dan **jangan pernah menggunakan lembar jawaban** karena akan mengakibatkan jawaban Anda tidak dapat terbaca.
9. Selama ujian, Anda tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk kepada pengawas ujian.
10. Setelah ujian selesai, Anda diharapkan tetap duduk di tempat Anda sampai pengawas ujian datang ke tempat Anda untuk mengumpulkan lembar jawaban.
11. Perhatikan agar lembar jawaban ujian **tidak kotor, tidak basah, tidak terlipat, dan tidak sobek.**

PETUNJUK KHUSUS

PETUNJUK A:

Pilih satu jawaban yang paling tepat.

PETUNJUK B:

Soal terdiri dari 3 bagian, yaitu PERNYATAAN, kata SEBAB, dan ALASAN yang disusun berurutan.

Pilihlah:

- (A) Jika pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- (B) Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- (C) Jika pernyataan benar dan alasan salah
- (D) Jika pernyataan salah dan alasan benar
- (E) Jika pernyataan dan alasan keduanya salah

PETUNJUK C:

Pilihlah:

- (A) Jika (1), (2), dan (3) yang benar
- (B) Jika (1) dan (3) yang benar
- (C) Jika (2) dan (4) yang benar
- (D) Jika hanya (4) yang benar
- (E) Jika semuanya benar

MATA UJIAN	:	Matematika IPA, Biologi, Fisika, Kimia, dan IPA Terpadu
TANGGAL UJIAN	:	3 JULI 2011
WAKTU	:	120 MENIT
JUMLAH SOAL	:	60

Keterangan	:	Mata Ujian MATEMATIKA IPA nomor 1 sampai nomor 12
		Mata Ujian BIOLOGI nomor 13 sampai nomor 24
		Mata Ujian FISIKA nomor 25 sampai nomor 36
		Mata Ujian KIMIA nomor 37 sampai nomor 48
		Mata Ujian IPA TERPADU nomor 49 sampai nomor 60

MATEMATIKA IPA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 11.

1. Daerah hasil dari $f(x) = \frac{2x-4}{x^2-4}$ adalah

- (A) $(-\infty, \infty)$
- (B) $(-\infty, -2) \cup (-2, \infty)$
- (C) $(-\infty, -2) \cup (-2, 2) \cup (2, \infty)$
- (D) $(-\infty, \frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}, \infty)$
- (E) $(-\infty, 0) \cup (0, \frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}, \infty)$

2. Jika diketahui suatu persamaan berikut $-|x| + 3|x-1| - 2|x-2| = x + 2$, maka banyaknya solusi yang merupakan bilangan riil adalah

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3
- (E) 4

3. Jumlah dari semua nilai $\sin x$ di mana $0^\circ < x < 180^\circ$ yang memenuhi $\cos^2 x - 3 \sin x \cos x + 2 \sin^2 x = 2$ adalah

- (A) $\frac{2}{\sqrt{10}}$
- (B) $\frac{1}{2} + \frac{2}{\sqrt{10}}$
- (C) $\frac{3}{2}$
- (D) $1 - \frac{1}{\sqrt{10}}$
- (E) $1 + \frac{1}{\sqrt{10}}$

4. Diberikan dua buah barisan aritmatika (A_n) dan (B_n) . Diketahui jumlah 100 suku pertama dari barisan (A_n) dengan beda bernilai satu adalah 5850. Suku pertama kedua barisan adalah sama dan suku terakhir barisan (B_n) sama dengan suku kedua terakhir barisan (A_n) . Jika beda barisan (B_n) adalah 2, maka jumlah barisan (B_n) adalah

- (A) 2385
- (B) 2470
- (C) 2725
- (D) 2900
- (E) 2925

5. Jika diberikan fungsi $f(x^2) = 3x^2 - 4x + \frac{1}{\sqrt{x}}$ maka persamaan garis singgung kurva $f(x)$ di titik dengan absis 16 adalah

- (A) $319x - 128y = 944$
- (B) $79x - 32y = 224$
- (C) $3x - 2y = 27$
- (D) $9x + 4y = 52$
- (E) $8y = 319x - 944$

6. Misalkan α dan β adalah akar-akar dari persamaan $x^2 + 2(k-3)x + 9 = 0$ dengan $\alpha \neq \beta$, maka himpunan semua bilangan k sehingga $-6 < \alpha < 1$ dan $-6 < \beta < 1$ adalah

- (A) $\{k \in \mathbb{R} | 6 < k < 6,75\}$
- (B) $\{k \in \mathbb{R} | 1 < k < 6,75\}$
- (C) $\{k \in \mathbb{R} | 1 < k < 9\}$
- (D) $\{k \in \mathbb{R} | 6,75 < k < 9\}$
- (E) $\{k \in \mathbb{R} | 6 < k < \infty\}$

7. Jika luas daerah yang dibatasi oleh kurva $y = \frac{4}{x^2}$, $x = 1$ dan $y = c$, $c > 0$ adalah $2\frac{1}{4}$ satuan luas, maka jumlah semua bilangan c yang mungkin adalah
- (A) 25
(B) $\frac{25}{3}$
(C) $\frac{25}{4}$
(D) $\frac{25}{2}$
(E) 50
8. Diberikan prisma segitiga beraturan $ABC.DEF$ dengan $BE = 2AC$. Titik P dan Q adalah titik pusat sisi $ADEB$ dan $CFEB$. Titik R adalah titik pusat sisi ABC dan titik S adalah titik tengah rusuk CF . Jika α adalah sudut yang terbentuk antara garis PQ dan garis RS , maka nilai $\cos \alpha = \dots$
- (A) $\frac{1}{2}$
(B) $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
(C) $\frac{1}{3}$
(D) $\frac{1}{4}\sqrt{3}$
(E) 1
9. $\lim_{a \rightarrow b} \frac{\tan a - \tan b}{1 + (1 - \frac{a}{b}) \tan a \tan b - \frac{a}{b}} = \dots$
- (A) $\frac{1}{b}$
(B) b
(C) $-b$
(D) $\frac{-1}{b}$
(E) 1
10. Jika sistem persamaan $\begin{cases} ax + 2y = b + 1 \\ x + y = 3 \end{cases}$ dan $\begin{cases} 2x + y = a^2 + 2 \\ x + 3y = 3 \end{cases}$ mempunyai solusi yang sama, maka banyaknya pasangan bilangan (a, b) adalah
- (A) 0
(B) 1
(C) 2
(D) 3
(E) tak berhingga
11. Jika pada sebuah segitiga ABC diketahui sudut α, β, γ berhadapan dengan sisi a, b, c maka $a \cos(\beta - \gamma) = \dots$
- (A) $a \cos \beta - a \cos \gamma$
(B) $b \cos \beta - c \cos \gamma$
(C) $b \cos \beta + c \cos \gamma$
(D) $b \sin \beta - c \sin \gamma$
(E) $b \sin \beta + c \sin \gamma$
- Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 12 .
12. Misalkan $f(x)$ adalah suatu polinomial derajat tiga yang akar-akarnya membentuk barisan aritmatika dengan nilai suku ketiga adalah tiga kali nilai suku pertama; dan jumlah akar-akarnya adalah 12. Maka akar-akar dari $f(x + 1)$ adalah
- (1) 1 dan 3
(2) 1 dan 5
(3) 3 dan 5
(4) 2 dan 4

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 22.

13. Sebagian besar ikan, amfibia, reptilia dan burung mempunyai penglihatan warna yang lebih kuat dibandingkan mamalia. Pernyataan di bawah ini yang mendukung pernyataan tersebut adalah
- (A) Reseptor penglihatan pada kelompok mamalia tersebar di seluruh retina, tetapi sel batang hanya terdapat pada fovea.
 - (B) Hewan nokturnal atau diurnal menentukan jumlah relatif sel batang dan sel kerucut dalam retina.
 - (C) Sel batang pada kelompok hewan nokturnal (ikan, amfibia, reptilia dan burung) lebih berkembang dibandingkan mamalia.
 - (D) Retina mamalia lebih sedikit mengandung sel batang dibandingkan sel kerucut.
 - (E) Semua pernyataan benar.
14. DNA polimerase adalah enzim yang berperan dalam sintesis DNA yang meliputi
- (A) proses replikasi saja
 - (B) proses perbaikan saja
 - (C) proses replikasi dan penambahan
 - (D) proses replikasi dan perbaikan
 - (E) proses penambahan dan perbaikan
15. Suatu koloni kapang holomorfis akan memperlihatkan
- (A) bentuk sel vegetatif saja
 - (B) bentuk sel generatif dan sel vegetatif
 - (C) bentuk sel generatif aseksual saja
 - (D) bentuk sel generatif seksual dan aseksual
 - (E) bentuk sel vegetatif, sel generatif aseksual, dan seksual
16. Jenis buah yang digolongkan dalam kelompok buah semu adalah
- (A) kenari
 - (B) kacang polong
 - (C) kacang hijau
 - (D) persik
 - (E) stroberi
17. Banyaknya lingkaran tahun pada tanaman jati dihasilkan karena adanya aktivitas
- (A) internodus pada batang
 - (B) lingkaran-lingkaran berkas pembuluh pada batang tumbuhan monokotil
 - (C) lapisan xilem dalam batang berkayu
 - (D) lapisan floem dalam batang berkayu
 - (E) jawaban b dan c benar
18. Fungsi dari neuroglia adalah
- (A) membantu neuron dalam mempercepat hantaran impuls
 - (B) membantu neuron menyampaikan rangsang kemis
 - (C) memperkuat integritas struktur sistem saraf dan fungsi metabolisme neuron
 - (D) membantu neuron dalam pembukaan gerbang Na^+
 - (E) membantu neuron dalam transport kalium, eksresi, dan regenerasi
19. Cairan *transseluler* adalah
- (A) cairan yang terdapat dalam plasma darah
 - (B) cairan yang terdapat di ekstraseluler
 - (C) cairan yang terdapat di intraseluler
 - (D) cairan yang terdapat di jaringan tubuh
 - (E) cairan yang terdapat di tempat khusus seperti bola mata, pleura, dan persendian

20. Mitokondria pada sel seorang pasien hanya dapat menggunakan asam lemak dan asam amino untuk respirasi sel dan selnya menghasilkan asam laktat yang cukup tinggi dibandingkan dengan normal. Dari pernyataan berikut, manakah yang paling tepat untuk menjelaskan kondisinya?
- (A) Mitokondrianya tidak memiliki protein transpor yang dapat memindahkan asam piruvat dari bagian luar dari membran mitokondria.
 - (B) Selnya mengalami kelainan pada rantai transpor elektron sehingga glukosa menjadi asam laktat, bukannya asetil-koA.
 - (C) Selnya mengandung sesuatu yang menghambat penggunaan oksigen oleh mitokondria.
 - (D) Selnya tidak memiliki enzim glikolisis yang membentuk piruvat.
 - (E) Selnya tidak dapat memindahkan NADH hasil glikolisis.
21. Pernyataan yang manakah yang tidak benar dalam menggambarkan fotosintesis yang terjadi pada tanaman C4?
- (A) Hasil pertama dari fiksasi C adalah senyawa dengan 4 atom karbon.
 - (B) Fotosintesis untuk tanaman C4 teradaptasi untuk tumbuh pada tempat yang panas dan iklim yang kering.
 - (C) Fiksasi CO₂ berlangsung di sel mesofil, akan tetapi siklus Calvin terjadi pada seludang pembuluh.
 - (D) Fotorespirasi pada tanaman C4 lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman C3.
 - (E) ATP yang digunakan untuk sintesis gula lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman C3.

22. Di bawah ini adalah sebuah grafik batang yang menggambarkan pemaparan periode gelap dan terang. Bagian yang berwarna hitam menunjukkan periode gelap dan bagian yang tidak berwarna (putih) menunjukkan periode terang. Berdasarkan grafik di bawah ini, tanaman yang tergolong *short-day plant* (tanaman hari pendek) akan berbunga jika



Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 23 sampai nomor 24.

23. Ventrikel kiri dan kanan jantung memiliki *cardiac output* yang sama.

SEBAB

Ventrikel kanan dan kiri jantung sama-sama memompa darah ke dalam sistem sirkulasi sistemik.

24. Racun nematosis merupakan ciri khas yang dimiliki oleh filum Cnidaria.

SEBAB

Tentakel yang dimiliki oleh filum Cnidaria mengandung kelenjar knidoblas yang menghasilkan racun nematosis.

FISIKA

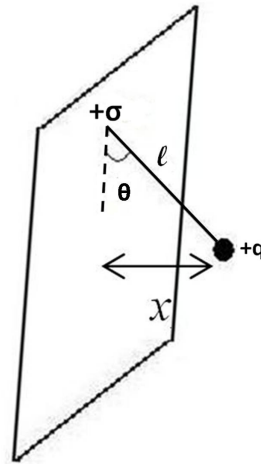
Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai 27.
nomor 33.

25. Radioisotop K-40 digunakan untuk mengetahui umur sampel batu. Waktu paruh K-40 adalah $1,28 \times 10^9$ tahun. Jumlah peluruhan per detik terjadi pada sampel yang mengandung $1,63 \times 10^{-6}$ gr K-40 adalah

- (A) 0,172 peluruhan/detik
(B) 0,245 peluruhan/detik
(C) 0,316 peluruhan/detik
(D) 0,421 peluruhan/detik
(E) 0,693 peluruhan/detik

26. Indeks bias prisma dengan sudut pembias 75° adalah 1,414. Sudut datang minimum agar cahaya dapat keluar dari sisi yang lainnya adalah

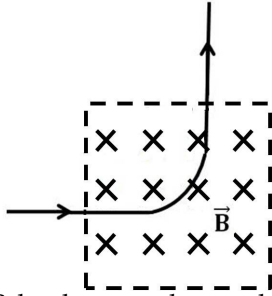
- (A) 30° (D) 53°
(B) 37° (E) 60°
(C) 45°



Lempeng konduktor memiliki kerapatan muatan $+\sigma$ dan bola konduktor bermassa m bermuatan $+q$ digantungkan pada lempeng tersebut dengan benang sutera panjang l . Sudut θ yang terbentuk kecil sekali, seperti tampak pada gambar. Nilai x adalah

- (A) $x = \frac{mg\epsilon_0 l}{q\sigma}$
(B) $x = \frac{mg\epsilon_0}{q\sigma l}$
(C) $x = \frac{q\sigma}{mg\epsilon_0 l}$
(D) $x = \frac{\sigma l}{mg\epsilon_0 q}$
(E) $x = \frac{q\sigma l}{mg\epsilon_0}$

28.



Sebuah proton bergerak dengan kecepatan 1,2 km/detik memasuki medan magnet dengan arah tegak lurus terhadap medan magnet. Proton keluar medan magnet dengan arah tegak lurus terhadap arah datangnya. Proton bergerak sejauh 3,14 cm selama di medan magnet. Besar medan magnet tersebut adalah

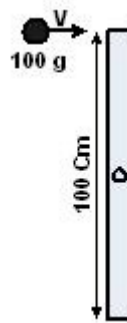
($m_p = 1,6 \times 10^{-27} \text{ kg}$, $q_p = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (A) $6 \times 10^{-4} \text{ T}$
- (B) $6 \times 10^{-3} \text{ T}$
- (C) $6 \times 10^{-2} \text{ T}$
- (D) $3 \times 10^{-3} \text{ T}$
- (E) $3 \times 10^{-2} \text{ T}$

29. Benda dengan massa 2 kg dalam keadaan diam mendapat gaya $\vec{F} = 8\hat{i} - 4t\hat{j} \text{ N}$. Waktu yang dibutuhkan agar benda mencapai laju kecepatan 15 m/detik adalah

- (A) 3 detik
- (B) 3,5 detik
- (C) 4 detik
- (D) 4,5 detik
- (E) 5 detik

30.



Tongkat bermassa 1 kg memiliki sumbu putar tanpa gesekan pada pusat massanya, seperti pada gambar. Sebongkah tanah liat memiliki kecepatan 10 m/detik menumbuk tongkat dan tetap menempel pada tongkat. Kehilangan energi pada peristiwa ini adalah

- (A) 1,84 joule
- (B) 2,69 joule
- (C) 3,84 joule
- (D) 2,54 joule
- (E) 1,54 joule

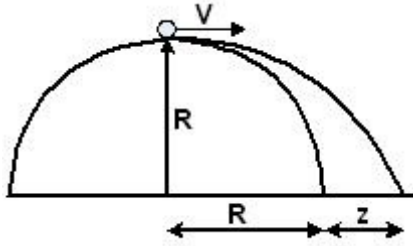
31. Sebuah mesin kalor bekerja di antara reservoir dingin ($T_1 = 35^\circ \text{C}$) dan reservoir panas ($T_2 = 140^\circ \text{C}$). Jika mesin menyerap kalor dari reservoir panas sebesar 90 J dan membuang kalor ke reservoir dingin sebesar 150 J, maka efisiensi mesin tersebut adalah

- (A) 75,0 %
- (B) 74,6 %
- (C) 40,0 %
- (D) 25,4 %
- (E) 25,0 %

32. Suatu benda bergetar harmonik sederhana dengan amplitude 8 cm dan frekuensi 0,5 Hz, saat energi potensial 1/3 kali energi kinetiknya, maka besar percepatan benda adalah (Gunakan $\pi^2 = 10$)

- (A) $0,4 \text{ m/s}^2$
- (B) $0,4\sqrt{2} \text{ m/s}^2$
- (C) $0,4\sqrt{3} \text{ m/s}^2$
- (D) $0,2 \text{ m/s}^2$
- (E) $0,2\sqrt{2} \text{ m/s}^2$

33.



Bola berada pada puncak bangunan $1/2$ bola dengan radius 100 m. Bola diberi kecepatan awal agar bola tidak pernah mengenai bangunan. Nilai minimum z adalah

- (A) 0 m (D) 35,36 m
 (B) 11,45 m (E) 25,35 m
 (C) 41,42 m

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 34 sampai nomor 35.

34. Pemanfaatan sinar-X dalam foto rontgen dapat pula digunakan untuk melihat cacat di dalam suatu material.

SEBAB

Sinar-X dapat merusak organ manusia bila dosisnya melebihi batas tertentu.

35. Dua buah piringan logam memiliki massa yang sama M dan ketebalan yang sama t . Rapat massa piringan pertama ρ_1 lebih kecil daripada rapat massa piringan kedua ρ_2 . Maka momen inersia piringan pertama I_1 lebih kecil daripada momen inersia piringan kedua I_2 .

SEBAB

Momen inersia suatu benda secara substansial bergantung kepada rapat massanya.

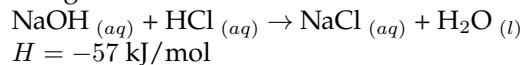
Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 36 .

36. Bulan memiliki stabilitas orbit dan setia tidak meninggalkan bumi karena bulan memiliki
- (1) momentum sudut total konstan
 - (2) energi total konstan bernilai positif
 - (3) energi total konstan bernilai negatif
 - (4) energi total sama dengan nol

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 43.

37. Contoh reaksi asam kuat dengan basa kuat adalah reaksi antara larutan natrium hidroksida dengan larutan asam klorida. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut:



Diketahui nilai K_w untuk air pada 25°C adalah $1,0 \times 10^{-14}$. Berdasarkan data reaksi yang diberikan di atas, maka

- (A) Nilai K_w pada 65°C akan lebih besar dari $1,0 \times 10^{-14}$.
 (B) Nilai K_w pada 65°C akan lebih kecil dari $1,0 \times 10^{-14}$.
 (C) Nilai K_w pada 65°C adalah $1,0 \times 10^{-14}$.
 (D) Nilai K_w pada 65°C bisa lebih besar atau lebih kecil atau sama dengan $1,0 \times 10^{-14}$.
 (E) Nilai K_w tidak dipengaruhi oleh suhu.
38. Natrium florida selalu ditambahkan oleh PAM (Perusahaan Air Minum) pada air minum produksinya agar kadar ion florida mencapai 1 kg per megaliter air minum. Berapakah massa natrium florida yang harus ditambahkan pada 250 mega liter air minum? (Ar : Na = 23 ; F = 19)
- (A) $\frac{250 \times 19}{23 + 19}$ kg
 (B) $\frac{(23 + 19) \times 250}{19}$ kg
 (C) $\frac{(23 + 19) \times 250}{10^3}$ kg
 (D) $\frac{(23 + 19) \times 10^3}{250 \times 19}$ kg
 (E) $\frac{(23 + 19) \times 19}{250}$ kg
39. Gas mulia Xe dan unsur elektronegatif F dapat membentuk senyawa dengan formula XeF_4 . Geometri dan tipe hibridisasi pada molekul XeF_4 adalah (NA Xe=54, F=9)
- (A) tetrahedron, sp^3
 (B) segi empat planar, sp^3
 (C) segi empat planar, dsp^2
 (D) tetrahedron, sp^3d
 (E) segi empat planar, sp^3d^2

40. Pada elektrolisis larutan MSO_4 yang menggunakan elektroda Pt dapat dihasilkan 1,035 g logam M. Larutan hasil elektrolisis dititrasi dengan KOH 0,2 M dan ternyata memerlukan KOH sebanyak 50 ml. Dari pengamatan ini massa atom relatif logam M adalah

- (A) 103,5 (D) 63
 (B) 207 (E) 20,7
 (C) 118

41. Untuk reaksi: $2\text{A}_{(g)} + \text{B}_{2(g)} \rightarrow \text{C}_{(g)} + \text{D}_{(g)}$ diperoleh data sebagai berikut.

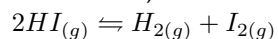
Percobaan	[A], M	[B ₂], M	Waktu Reaksi (det)
1	0,1	0,1	48
2	0,1	0,2	12
3	0,3	0,4	1

Jika dilakukan percobaan dengan $[\text{A}] = 0,2 \text{ M}$ dan $[\text{B}_2] 0,3 \text{ M}$, maka waktu reaksinya adalah

- (A) 48/18 detik (D) 48 detik
 (B) 48/9 detik (E) 288 detik
 (C) 8 detik
42. Berapa liter H_2 (STP) yang diperlukan untuk bereaksi dengan 2,3 g Fe_3O_4 untuk menghasilkan FeO dan H_2O ? (Ar H = 1; O=16; Fe= 56 ; 1 mol gas (STP) = 22,4 L/mol)
- (A) 0,11 L (D) 0,56 L
 (B) 0,22 L (E) 0,66 L
 (C) 0,44 L
43. Penggunaan kimia inti dalam bidang diagnosis penyakit dimungkinkan dengan cara
- (A) memberikan unsur berlabel yang dapat diserap oleh jaringan yang akan diobati
 (B) memberikan unsur yang dapat melakukan reaksi fisi di dalam tubuh
 (C) memberikan unsur yang hanya merusak jaringan yang akan diobati
 (D) memberikan unsur yang memiliki daya radiasi sangat kecil
 (E) memberikan unsur yang radiasinya dapat diamati dari luar tubuh

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 44 sampai nomor 46.

44. Pada reaksi,



diamati nilai $K_p = 0,020$ pada 447°C dan $0,016$ pada 397°C . Dari kedua informasi tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa reaksi tersebut berjalan secara endoterm.

SEBAB

Pada reaksi tersebut diperlukan panas untuk menguraikan gas HI menjadi gas hidrogen dan Iod sehingga nilai tetapan kesetimbangan tersebut menjadi lebih kecil.

45. Sukrosa merupakan senyawa disakarida yang juga dikenal sebagai gula nonpereduksi.

SEBAB

Sukrosa merupakan disakarida yang tidak dapat dihidrolisa menjadi karbohidrat yang sederhana.

46. Es mencair selalu spontan dalam semua keadaan.

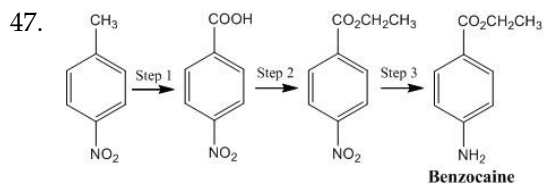
SEBAB

Reaksi pencairan es adalah reaksi endoterm dan entropinya adalah positif.

48. Silikon mempunyai struktur seperti intan. Pernyataan tentang silikon manakah di bawah ini yang benar atau mendekati kebenaran?

- (1) Bilangan koordinasi silikon dalam kristal adalah 6.
- (2) 1 mL padatan silikon mengandung jumlah atom yang sama dengan 1 mL intan.
- (3) Ikatan kovalen dalam silikon mempunyai energi ikatan yang sama seperti dalam intan.
- (4) Bilangan koordinasi silikon dalam kristal adalah 4.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 47 sampai nomor 48.



Kebanyakan minyak untuk melindungi kulit dari sinar matahari mengandung benzocaine. Benzocaine dapat disintesis dengan rangkaian reaksi di atas. Manakah dari skema reaksi di atas yang benar?

- (1) Step 1 adalah oksidasi.
- (2) Step 2 adalah esterifikasi.
- (3) Step 3 adalah reduksi.
- (4) Benzocaine dapat menjadi garam diazonium dgn asam nitrit.

IPA TERPADU**Anak Cerdas Bukan Karena Keturunan**

Anggapan bahwa kecerdasan anak hanya dapat diturunkan oleh orangtua yang juga cerdas tampaknya harus diubah. Dengan gizi dan stimulasi yang tepat anda pun bisa mencetak anak cerdas dan kreatif.

Penelitian menunjukkan bahwa sumbangan faktor genetis terhadap intelegensi seseorang berkisar 40-80 persen. "Kita tidak bisa mengukur berapa persentase kecerdasan yang diturunkan. Yang pasti, anak yang cerdas pun harus distimulasi kemampuan berpikirnya agar kecerdasannya muncul," kata seorang psikolog. Gizi yang baik ibarat bahan bakar bagi otak. Perkembangan sirkuit otak sangat bergantung pada kualitas nutrisi dan stimulasi yang diberikan pada balita sejak dalam kandungan sampai usia tiga tahun pertama atau disebut masa emas pertumbuhan (*golden age period*). Sampai umur setahun, 60 persen energi makanan bayi digunakan untuk pertumbuhan otak. Oleh karena itu, bayi dan balita membutuhkan banyak protein, karbohidrat, dan lemak.

Untuk pertumbuhan otak, bayi dan balita membutuhkan vitamin B1, B6, asam folat, yodium, zat besi, seng, AA, DHA, *sphingomyelin* (kompleks lipid kandungan lemak di otak), asam sialat, dan asam-asam amino seperti tirosin dan triptofan. ASI mengandung semua kebutuhan tersebut, termasuk AA dan DHA.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 49 sampai nomor 50.

49. Vitamin B9 sering juga disebut

- (A) asam sialat
- (B) asam folat
- (C) asam lemak omega 3
- (D) asam lemak omega 6
- (E) asam lemak omega 9

50. Jika tiap bulan terjadi kenaikan berat badan bayi berumur kurang dari setahun rata-rata sebesar 900 gram dan harga kalor peleburannya 1000 kalori/g, maka dalam sehari jumlah energi yang digunakan untuk pertumbuhan otak adalah

- (A) 540.000 kalori
- (B) 1.000.000 kalori
- (C) 1.480 kalori
- (D) 1.240 kalori
- (E) 1.000 kalori

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 51 sampai nomor 52.

51. Sodium, potasium, dan kalsium berperan dalam proses neurotransmitter antara satu sel dengan sel saraf lain, termasuk sel otak.

SEBAB

Neurotransmitter adalah senyawa organik endogenous yang membawa sinyal di antara neuron.

52. Pada anak balita, perkembangan sirkuit otak yang berperan dalam kecerdasan dipengaruhi oleh kualitas nutrisi dan stimulasi, bukan oleh materi genetik anak.

SEBAB

Materi genetik seseorang lebih berpengaruh pada pembentukan hormon, enzim, dan metabolisme tubuh.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 53 sampai nomor 54.

53. Pernyataan yang salah sehubungan dengan faktor gen adalah

- (1) Seluruh makhluk hidup memiliki gen yang mengkode protein, karbohidrat, dan lemak.
- (2) Gen identik dengan materi genetik yang memiliki struktur rantai ganda berpilin (*double helix*).
- (3) Anak-anak jenius memiliki gen spesifik yang tidak dimiliki oleh anak-anak normal.
- (4) Genotip seseorang selalu diturunkan pada keturunannya secara seksual.

54. Asam-asam amino yang dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan otak adalah

- (1) histidin
- (2) sistein
- (3) lisin
- (4) triptofan

Mengapa Letusan Gunung Stratovolcano Lebih Berbahaya

Letusan Gunung Sinabung di dataran tinggi Karo Kabupaten Karo, Sumatera Utara, sangat mengejutkan. Gunung ini terakhir menunjukkan aktivitas vulkanisnya pada tahun 1600. Aktivitas solfatarik (retak di mana uap, gas, dan lava yang dipancarkan) terlihat di puncak pada tahun 1912, tetapi tidak ada letusan yang didokumentasikan terjadi sebelum letusan pada dini hari 29 Agustus 2010. Gunung Sinabung termasuk jenis stratovolcano. Stratovolcano dikenal sebagai gunung api komposit, yaitu sebuah gunung berapi yang dibangun oleh banyak lapisan (strata) dari lava mengeras, tepra, batu apung, dan abu vulkanik. Tidak seperti gunung berapi perisai, stratovolcano ditandai oleh profil curam dan letusan yang bersifat eksplosif. Lava yang mengalir dari stratovolcano biasanya dingin dan mengeras sebelum menyebar jauh karena viskositas tinggi. Magma yang membentuk lava ini mengandung silika tingkat menengah hingga tinggi. Gunung berapi Pinatubo yang meletus pada tahun 1991 memberikan contoh bahaya stratovolcano. Pada tanggal 15 Juni, Gunung Pinatubo memuntahkan abu 40 kilometer (25 mil) ke udara dan menghasilkan aliran piroklastik yang besar dan lumpur yang menghancurkan area yang luas di sekitar gunung tersebut. Sebuah stratovolcano yang terkenal adalah Gunung Krakatau. Erupsi Gunung Krakatau tahun 1883 pada dasarnya merupakan suatu siklus batuan sebagai bagian dari siklus materi dalam ekosistem. Materi dalam bentuk senyawa kimia diperlukan oleh makhluk hidup untuk tumbuh dan berkembang. Senyawa-senyawa kimia tersebut didaur ulang lewat air, tanah, batuan, dan tubuh makhluk hidup. Ada lima siklus materi utama yang berlangsung di dalam ekosistem, yaitu siklus karbon, oksigen, nitrogen, fosfor, dan air.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 55 sampai nomor 56.

55. Dalam sebuah artikel disebutkan bahwa ketebalan debu 30 cm saja sudah cukup membuat sebuah bangunan sederhana runtuh. Bila atap bangunan berbentuk persegi panjang dengan panjang 8 m dan lebar 5 m, dan bila kerapatan abu vulkanik 636 kg/m^3 , percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka berat yang ditimbulkan akibat tumpukan abu vulkanik tersebut adalah sebanding dengan massa sebesar
- (A) 1 ton
(B) > 1 ton
(C) < 1 ton
(D) antara 0 – 0,5 ton
(E) antara 1 – 2 ton
56. Jika posisi partikel abu vulkanik Gunung Pinatubo pada saat t jam setelah dimuntahkan diberikan oleh $s(t) = 400t - 1000t^2$ km dari puncak gunung, maka waktu yang dibutuhkan partikel untuk bergerak turun dari ketinggian maksimum yang disebutkan pada bacaan ke ketinggian 30 km adalah
- (A) 6 menit
(B) 12 menit
(C) 18 menit
(D) 24 menit
(E) 30 menit

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 57 .

57. Abu vulkanik mengandung partikel-partikel yang segera akan melebur jika melalui mesin. Setelah melewati turbin, material abu yang meleleh tersebut akan dingin secara sangat cepat, kemudian menempel pada baling-baling turbin dan mengganggu aliran pembakaran.

SEBAB

Unsur besi yang keras dan tahan panas pada abu dapat menyumbat saluran mesin, menggores kaca menjadi buram.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 58 sampai nomor 60.

58. Lima siklus materi yang ada di alam disebut juga
- (1) siklus batuan karena sebagian besar siklus terjadi dalam batuan
(2) siklus sedimen karena mencerminkan pembentukan dan perombakan sedimen
(3) siklus materi fisika dan kimia karena mencerminkan reaksi-reaksi fisika dan kimia
(4) siklus nutrien karena mencerminkan adanya unsur-unsur yang dibutuhkan makhluk hidup untuk tumbuh dan berkembang biak

59. Berdasarkan informasi pada paragraf pertama diketahui bahwa magma yang membentuk lava dari gunung berapi mengandung silika tingkat menengah hingga tinggi. Silika atau SiO_2 merupakan senyawa oksida logam dari golongan IVA. Sifat-sifat fisika dan kimia yang dimiliki SiO_2 antara lain adalah
- (1) Si memiliki bilangan koordinasi 2.
 - (2) Ikatan yang terbentuk antara Si dan O adalah ikatan kovalen.
 - (3) Si memiliki bilangan oksidasi +2.
 - (4) SiO_2 memiliki geometri molekul tetrahedral.
60. Debu vulkanik dari letusan gunung berapi juga berbahaya bagi kesehatan bila terhirup. Pernyataan yang kurang tepat mengenai debu vulkanik ini adalah
- (1) debu vulkanik adalah campuran heterogen.
 - (2) debu vulkanik mengandung partikulat yang tidak larut dalam air.
 - (3) debu vulkanik merupakan suspensi padatan dalam gas.
 - (4) debu vulkanik bersifat racun.

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

- Matematika IPA
- Biologi
- Fisika
- Kimia
- IPA Terpadu

514



Universitas Indonesia
2011

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri dari 12 halaman.
2. Tulislah nomor peserta Anda pada lembar jawaban di tempat yang disediakan.
3. Tulislah kode naskah soal ini, pada lembar jawaban di tempat yang disediakan. Kode naskah soal ini:
514
4. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal.
5. Pikirkanlah sebaik-baiknya sebelum menjawab tiap soal, karena setiap jawaban yang salah akan mengakibatkan pengurangan nilai (penilaian: benar +4, kosong 0, salah -1).
6. Jawablah lebih dulu soal-soal yang menurut Anda mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab.
7. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban ujian yang disediakan.
8. Untuk keperluan coret-mencoret, harap menggunakan tempat yang kosong pada naskah soal ini dan **jangan pernah menggunakan lembar jawaban** karena akan mengakibatkan jawaban Anda tidak dapat terbaca.
9. Selama ujian, Anda tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk kepada pengawas ujian.
10. Setelah ujian selesai, Anda diharapkan tetap duduk di tempat Anda sampai pengawas ujian datang ke tempat Anda untuk mengumpulkan lembar jawaban.
11. Perhatikan agar lembar jawaban ujian **tidak kotor, tidak basah, tidak terlipat, dan tidak sobek.**

PETUNJUK KHUSUS

PETUNJUK A:

Pilih satu jawaban yang paling tepat.

PETUNJUK B:

Soal terdiri dari 3 bagian, yaitu PERNYATAAN, kata SEBAB, dan ALASAN yang disusun berurutan.

Pilihlah:

- (A) Jika pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- (B) Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- (C) Jika pernyataan benar dan alasan salah
- (D) Jika pernyataan salah dan alasan benar
- (E) Jika pernyataan dan alasan keduanya salah

PETUNJUK C:

Pilihlah:

- (A) Jika (1), (2), dan (3) yang benar
- (B) Jika (1) dan (3) yang benar
- (C) Jika (2) dan (4) yang benar
- (D) Jika hanya (4) yang benar
- (E) Jika semuanya benar

MATA UJIAN	:	Matematika IPA, Biologi, Fisika, Kimia, dan IPA Terpadu
TANGGAL UJIAN	:	3 JULI 2011
WAKTU	:	120 MENIT
JUMLAH SOAL	:	60

Keterangan	:	Mata Ujian MATEMATIKA IPA nomor 1 sampai nomor 12
		Mata Ujian BIOLOGI nomor 13 sampai nomor 24
		Mata Ujian FISIKA nomor 25 sampai nomor 36
		Mata Ujian KIMIA nomor 37 sampai nomor 48
		Mata Ujian IPA TERPADU nomor 49 sampai nomor 60

MATEMATIKA IPA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 11.

1. Jumlah nilai-nilai x , untuk $0^\circ < x < 180^\circ$ yang memenuhi $\sin x + \sin 2x + \sin 3x = \cos x + 2\cos^2 x$ adalah

(A) 180° (D) 420°
 (B) 300° (E) 450°
 (C) 390°

2. Diberikan kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 2 cm. Titik P terletak pada rusuk FG sehingga $PG = FP$. Jika α adalah bidang irisan kubus yang melalui titik B, D dan P , maka luas bidang α adalah cm^2 .

(A) $\frac{3}{2}\sqrt{6}$
 (B) $2\sqrt{6}$
 (C) $3\sqrt{3}$
 (D) $\frac{5}{2}$
 (E) $\frac{9}{2}$

3. $\lim_{a \rightarrow b} \frac{\tan a - \tan b}{1 + (1 - \frac{a}{b}) \tan a \tan b - \frac{a}{b}} = \dots$

(A) $\frac{1}{b}$
 (B) b
 (C) $-b$
 (D) $\frac{-1}{b}$
 (E) 1

4. Jika pada sebuah segitiga ABC diketahui sudut α, β, γ berhadapan dengan sisi a, b, c , maka

$$a \cos \frac{1}{2}(\beta - \gamma) = \dots$$

(A) $(b + c) \sin \frac{1}{2}\alpha$
 (B) $(b + c) \cos \frac{1}{2}\alpha$
 (C) $(b + c) \tan \frac{1}{2}\alpha$
 (D) $(b + c) \sec \frac{1}{2}\alpha$
 (E) $(b + c) \csc \frac{1}{2}\alpha$

5. Jika sistem persamaan

$$\begin{cases} ax + 2y = b + 1 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

dan

$$\begin{cases} 2x + y = a^2 + 2 \\ x + 3y = 3 \end{cases}$$

mempunyai solusi yang sama, maka banyaknya pasangan bilangan (a, b) adalah

(A) 0
 (B) 1
 (C) 2
 (D) 3
 (E) tak berhingga

6. Luas daerah yang dibatasi oleh parabola

$y = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 2$ dan garis-garis singgung parabola pada titik $(1, \frac{1}{2})$ dan $(4, 2)$ adalah

- (A) 0
(B) $\frac{1}{8}$
(C) $\frac{3}{8}$
(D) $\frac{6}{8}$
(E) $\frac{9}{8}$

7. Misalkan m adalah bilangan bulat sehingga setiap persamaan $2x^2 + (m+1)x - 2m = 0$ dan persamaan $x^2 - (2m^2 - m + 1)x - 3m - 66 = 0$ mempunyai akar-akar riil yang berlainan tanda, maka hasil kali semua m yang memenuhi adalah

- (A) -1
(B) 0
(C) 14364
(D) 143640
(E) Tak hingga

8. Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan

$$\frac{x^2 - 3|x| + 2}{x + 1} \geq 0 \text{ adalah}$$

- (A) $\{x \in R \mid -1 < x \leq 1 \text{ atau } x \geq 2\}$
(B) $\{x \in R \mid -2 < x < -1 \text{ atau } x \geq 2\}$
(C) $\{x \in R \mid -2 \leq x < -1 \text{ atau } -1 < x \leq 1\}$
(D) $\{x \in R \mid -2 \leq x < -1 \text{ atau } -1 < x \leq 1 \text{ atau } x \geq 2\}$
(E) $\{x \in R \mid x < -1 \text{ atau } -1 < x \leq 1 \text{ atau } x \geq 2\}$

9. Suatu kapal tanker pengangkut minyak mengalami kebocoran sehingga terjadi tumpahan di laut lepas. Tumpahan minyak menyebar dari kapal membentuk lingkaran. Pada suatu waktu tertentu, radius tumpahan dari kapal adalah 1 km, dan volume tumpahan bertambah dengan laju 10.000 liter per detik. Tebal tumpahan minyak selalu tetap, yaitu 15 cm. Pada waktu tersebut, laju pertambahan radius tumpahan adalah

- (A) $\frac{1}{40\pi}$ m/det
(B) $\frac{1}{30\pi}$ m/det
(C) $\frac{1}{20\pi}$ m/det
(D) $\frac{1}{15\pi}$ m/det
(E) $\frac{1}{10\pi}$ m/det

10. Jika $p(x)$ adalah polinomial derajat 3 dengan $p(1) = 2$, $p(2) = 3$, $p(3) = 4$ dan $p(4) = 6$, maka salah satu faktor dari $p(x+2)$ adalah

- (A) $x - 2$
(B) $x - 1$
(C) x
(D) $x + 1$
(E) $x + 2$

11. Diketahui suatu deret bilangan ganjil yakni $1 + 3 + 5 - 7 - 9 - 11 + 13 + 15 + 17 - 19 - 21 - 23 + \dots$ (berganti tanda setiap 3 suku). Jumlah dari 300 suku pertama dari deret bilangan tersebut adalah

- (A) 960
(B) 360
(C) 300
(D) -450
(E) -900

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 12.

12. Jika diberikan $g(x) = \sqrt{x+1}$, maka untuk sembarang t selalu berlaku

- (1) $g(t^2 - 1) = |t|$
(2) $g(t^2 - 2) = \sqrt{t^2 - 1}$
(3) $g(t^2 - 3)$ mungkin tak terdefinisi
(4) $g(2t) = \sqrt{2t + 1}$

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 22.

13. Proses fotosintesis yang optimal di kloroplas memerlukan cahaya dengan warna
- (A) putih (D) hijau
(B) biru (E) ungu
(C) merah
14. Proses inisiasi pada sintesis protein dilakukan melalui beberapa protein dan tahapan katalisis. Katalisator yang digunakan dalam reaksi tersebut adalah
- (A) ligase
(B) peptidil transferase
(C) topoisomerase
(D) aminoasil-tRNA sintase
(E) helikase
15. Pada sitoplasma Protozoa air tawar terdapat organel yang berfungsi sebagai osmoregulasi, yaitu
- (A) plasmasol
(B) plasmagel
(C) vakuola kontratil
(D) selaput plasma
(E) plasmodesma
16. Semua hal di bawah ini berhubungan dengan pertumbuhan sekunder, kecuali
- (A) terjadi di semua tumbuhan angiosperma
(B) terjadi karena aktivitas prokambium
(C) akibat dari aktivitas (paling tidak sebagian) kambium vaskular
(D) mengakibatkan pertambahan tinggi tanaman
(E) menghasilkan sel-sel endodermis
17. Berdasarkan perbedaan perkembangan embrionya, hewan dapat dikelompokkan menjadi kelompok hewan Protostoma dan Deterostoma. Hewan-hewan yang termasuk ke dalam kelompok (superfilum) Deterostome adalah
- (A) ikan, kucing, dan bulu babi
(B) netmatoda, cacing gilig, dan cacing pita
(C) siput, kerang, dan keong
(D) trematoda, cestoda, dan turbelaria
(E) semut, laba-laba, dan kupu-kupu
18. Hubungan langsung antarsel seperti halnya *gap junction* pada sel hewan dan plasmodesmata pada sel tumbuhan memungkinkan
- (A) sel-sel di sekitarnya untuk melekat kuat satu dengan lainnya
(B) *second messenger* yang diproduksi oleh satu sel akan berdifusi dengan cepat dan merangsang sel-sel di sekitarnya
(C) sel-sel di sekitarnya membentuk penghalang air yang sangat kuat di antara membran
(D) protein kinase mengalir di antara sel, mengkoordinasi respon seluler dalam suatu jaringan
(E) pertukaran informasi genetik yang sangat cepat antara sel-sel di sekitarnya

19. Ketika dalam perjalanan mendaki gunung, seorang remaja digigit oleh seekor ular berbisa. Dia hampir saja tewas akibat hemolisis atau sebagian besar sel darah merahnya lisis. Dari hasil analisis terhadap bisa ular tersebut ditemukan tiga buah enzim: fosfolipase yang mendegradasi fosfolipid; neuraminidase yang melepaskan karbohidrat pada permukaan sel; dan protease yang mendegradasi protein. Enzim yang menyebabkan hemolisis (hampir saja berakibat fatal) adalah

- (A) fosfolipase yang akan mendegradasi fosfolipid yang merupakan komponen membran yang membentuk suatu pembatas sel
- (B) neuraminidase yang menghancurkan karbohidrat pada membran sel dan selanjutnya menyebabkan sel lisis
- (C) protease yang akan mendegradasi protein transmembran yang akan mengakibatkan sel lisis
- (D) neuraminidase yang menghancurkan karbohidrat karena karbohidrat merupakan bagian dari glikokaliks
- (E) bukan salah satu jawaban di atas

20. Pada proses pembentukan urine, reabsorpsi terjadi di tubulus kontortus proksimal, lengkung Henle dan tubulus kontortus distal. Di tubulus kontortus distal terjadi

- (A) reabsorpsi glukosa dan asam amino dengan bantuan hormon
- (B) reabsorpsi air dan Ca^{2+} yang dikontrol paratormon
- (C) reabsorpsi glukosa dan ion Na^+ dengan bantuan hormon
- (D) reabsorpsi Na^+ dan sekresi K^+ yang dikontrol hormon aldosteron
- (E) reabsorpsi air dan ion Cl^- secara pasif

21. Di bawah ini adalah sebuah grafik batang yang menggambarkan pemaparan periode gelap dan terang. Bagian yang berwarna hitam menunjukkan periode gelap dan bagian yang tidak berwarna (putih) menunjukkan periode terang. Berdasarkan grafik di bawah ini, tanaman yang tergolong *short-day plant* (tanaman hari pendek) akan berbunga jika



22. Fungsi dari neuroglia adalah

- (A) membantu neuron dalam mempercepat hantaran impuls
- (B) membantu neuron menyampaikan rangsang kemis
- (C) memperkuat integritas struktur sistem saraf dan fungsi metabolisme neuron
- (D) membantu neuron dalam pembukaan gerbang Na^+
- (E) membantu neuron dalam transport kalium, ekskresi, dan regenerasi

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 23 sampai nomor 24.

23. Pengecatan negatif dapat dipergunakan untuk melihat bentuk dan ukuran sel bakteri.

SEBAB

Pada pengecatan negatif, sel bakteri tidak dilakukan fiksasi.

24. Pneumatofor merupakan struktur akar yang ditemukan pada mangrove.

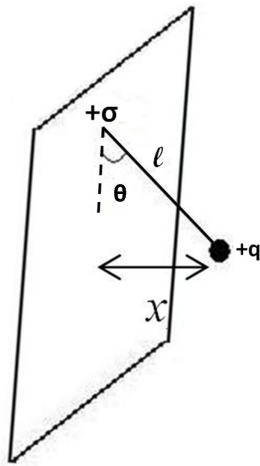
SEBAB

Pneumatofor merupakan alat pertukaran gas yang sering ditemukan pada tanaman dengan akar yang terendam air.

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 32.

25.



Lempeng konduktor memiliki kerapatan muatan $+\sigma$ dan bola konduktor bermassa m bermuatan $+q$ digantungkan pada lempeng tersebut dengan benang sutera panjang l . Sudut θ yang terbentuk kecil sekali, seperti tampak pada gambar. Nilai x adalah

- (A) $x = \frac{mg\epsilon_0 l}{q\sigma}$
 (B) $x = \frac{mg\epsilon_0}{q\sigma l}$
 (C) $x = \frac{q\sigma}{mg\epsilon_0 l}$
 (D) $x = \frac{\sigma l}{mg\epsilon_0 q}$
 (E) $x = \frac{q\sigma l}{mg\epsilon_0}$

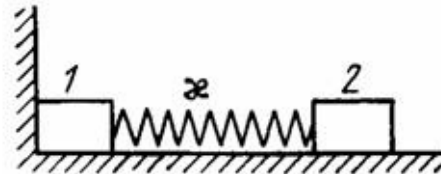
26. Cahaya laser dengan panjang gelombang 633 nm menembus kaca flinta yang indeks biasnya 1,65. Kecepatan dan panjang gelombang cahaya di dalam kaca flinta yang berada di dalam air ($n_{\text{air}} = 1,33$) adalah

- (A) $5,50 \times 10^7$ m/s dan 384 nm
 (B) $1,82 \times 10^7$ m/s dan 384 nm
 (C) $1,82 \times 10^8$ m/s dan 261 nm
 (D) $1,82 \times 10^8$ m/s dan 384 nm
 (E) $5,50 \times 10^8$ m/s dan 261 nm

27. Jika E_k , E , dan E_0 adalah energi kinetik, energi total, dan energi diam suatu benda, maka energi kinetik benda yang bergerak dengan kelajuan $v = 0,6 c$ adalah

- (A) $E_k = 5E$
 (B) $E_k = \frac{1}{5}E$
 (C) $E_k = 4E$
 (D) $E_k = \frac{1}{4}E$
 (E) $E = \frac{5}{4}E$

28.



Dua buah benda m_1 dan m_2 (massa masing-masing 2 kg) terhubung oleh sebuah pegas tak bermassa (konstanta pegas $k = 2$ N/m. Sistem benda ini berada di atas bidang datar licin. Benda m_2 ditekan sejauh $x = 5$ cm kemudian dilepaskan. Kecepatan pusat massa sistem ketika benda m_1 meninggalkan dinding adalah

- (A) 2,5 cm/s
 (B) 2,0 cm/s
 (C) 1,0 cm/s
 (D) 0,5 cm/s
 (E) 0,25 cm/s

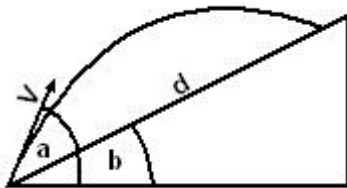
29. Entropi 4 mol gas CO_2 (dianggap sebagai gas ideal) berubah sebesar 23 J/K ketika ia melakukan ekspansi isothermal. Maka perubahan volume yang terjadi adalah

- (A) 1 kali
 (B) 2 kali
 (C) 3 kali
 (D) 4 kali
 (E) 5 kali

30. Pada suatu balapan mobil, mobil A dan B bergerak dengan kecepatan maksimum, yaitu 70 m/detik dengan arah sama. Mobil A akan melakukan pemberhentian sementara (*pit stop*) pada jarak 245 m dengan memperlambat sampai berhenti. Mobil A melakukan *pit stop* selama 5 detik dan mempercepat mobilnya sampai kecepatan maksimum menempuh jarak 350 m. Jarak antara mobil A dan mobil B jika mobil B bergerak dengan kecepatan konstan adalah

- (A) 490 m (D) 945 m
(B) 595 m (E) 1540 m
(C) 700 m

31.



Peluru ditembakkan dengan sudut elevasi $a = 60^\circ$ di dasar bidang miring dengan sudut kemiringan $b = 30^\circ$ seperti pada gambar. Jika kecepatan awal peluru 29,4 m/detik dan percepatan gravitasi 9,8 m/detik², maka besar jarak d adalah

- (A) 58,80 m (D) 36,28 m
(B) 29,40 m (E) 49,80 m
(C) 26,13 m

32. Benda dengan massa 2 kg dalam keadaan diam mendapat gaya $\vec{F} = 8\hat{i} - 4t\hat{j}$ N. Waktu yang dibutuhkan agar benda mencapai laju kecepatan 15 m/detik adalah

- (A) 3 detik (D) 4,5 detik
(B) 3,5 detik (E) 5 detik
(C) 4 detik

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 33.

33. Setelah beda tegangan listrik ditiadakan, medan listrik dalam kapasitor tanpa dielektrik lebih kecil dari medan listrik kapasitor tersebut diisi dielektrik.

SEBAB

Medan listrik dari lempeng-lempeng kapasitor mengarahkan momen-momen dipole listrik dielektrik sehingga jumlah medan listrik totalnya menjadi lebih kecil dari medan listrik kapasitor tanpa dielektrik.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 34 sampai nomor 36.

34. Dua lensa positif terpisah sejauh 50 cm. Lensa sebelah kiri mempunyai fokus 10 cm dan lensa sebelah kanan fokus 20 cm. Untuk menghasilkan bayangan di tengah antara dua lensa, maka jarak benda harus diatur. Pernyataan berikut yang benar adalah

- (1) Jarak benda 63,5 cm di sebelah kiri lensa kanan.
(2) Bayangan yang dihasilkan tegak atau searah dengan benda.
(3) Sifat bayangan maya.
(4) Bayangan diperkecil.

35. Seorang ibu mencari program siaran televisi yang diinginkannya dengan cara menekan tombol pencari *channel* sampai ditemukan dengan kualitas gambar serta suara yang bagus di televisinya. Rangkaian penerima di televisi ibu tersebut mengalami

- (1) impedansi minimum
(2) frekuensi resonansi
(3) aliran arus maksimum
(4) optimalisasi daya

36. Sebuah gelombang pada tali memiliki persamaan simpangan sebagai berikut:
- $$y = 0,12 \sin\left(\frac{10\pi x}{3}\right) \cos 5\pi t$$
- y dan x dalam meter, t dalam detik. Pernyataan berikut yang benar adalah
- (1) Gelombang tersebut merupakan gelombang tegak yang dihasilkan ujung tali tetap.
 - (2) Cepat rambat gelombang adalah 1,5 m/detik.
 - (3) Amplitudo titik $x = 75$ cm adalah 0,12 m
 - (4) Simpul kedua dari ujung pantul berjarak 0,4 m.

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 44.

37. Pada temperatur tertentu reaksi kesetimbangan di bawah ini mempunyai nilai konstanta kesetimbangan $4\text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)}$. Campuran yang mengandung masing-masing 1 mol karbon monoksida dan uap air dibiarkan bereaksi sampai terjadi kesetimbangan. Berapa mol karbon monoksida setelah tercapai kesetimbangan?
- (A) 1/4 (D) 2/3
(B) 1/3 (E) 3/4
(C) 1/2
38. Untuk menentukan nilai k secara grafik pada reaksi orde pertama, $\ln[A]_t = \ln[A]_0 - kt$, apakah yang akan diplot? Nyatakan
- (A) $[A]$ versus $-t$, slope = k
(B) $\ln[A]_0$ versus $\ln[A]_t$, slope = k
(C) $\ln[A]_t$ versus t , slope = $-k$
(D) $\ln[A]_0$ versus t , slope = $-k$
(E) t versus $\ln[A]_t$, slope = $-k$
39. Pada elektrolisis larutan MSO_4 yang menggunakan elektroda Pt dapat dihasilkan 1,035 g logam M. Larutan hasil elektrolisis dititrasi dengan KOH 0,2 M dan ternyata memerlukan KOH sebanyak 50 ml. Dari pengamatan ini massa atom relatif logam M adalah
- (A) 103,5 (D) 63
(B) 207 (E) 20,7
(C) 118
40. Pernyataan yang tidak tepat mengenai reaksi kimia inti adalah
- (A) Reaksi inti selalu melibatkan pemancaran energi dalam jumlah besar.
(B) Reaksi inti dapat berlangsung spontan.
(C) Reaksi inti dapat mengubah suatu isotop menjadi isotop unsur lain.
(D) Reaksi inti dapat mengubah konfigurasi elektron suatu unsur.
(E) Reaksi inti dapat menghasilkan unsur baru.
41. Di bawah ini adalah hal-hal yang mempercepat perkaratan besi, kecuali
- (A) atmosfer yang kaya dengan oksigen
(B) berada sepenuhnya di bawah permukaan air tawar
(C) tercelup sebagian di dalam air laut
(D) menggunakan mur dan baut yang terbuat dari tembaga
(E) adanya gesekan terus menerus
42. Contoh reaksi asam kuat dengan basa kuat adalah reaksi antara larutan natrium hidroksida dengan larutan asam klorida. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut:
 $\text{NaOH}_{(aq)} + \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 $H = -57 \text{ kJ/mol}$
 Diketahui nilai K_w untuk air pada 25°C adalah $1,0 \times 10^{-14}$. Berdasarkan data reaksi yang diberikan di atas, maka
- (A) Nilai K_w pada 65°C akan lebih besar dari $1,0 \times 10^{-14}$.
(B) Nilai K_w pada 65°C akan lebih kecil dari $1,0 \times 10^{-14}$.
(C) Nilai K_w pada 65°C adalah $1,0 \times 10^{-14}$.
(D) Nilai K_w pada 65°C bisa lebih besar atau lebih kecil atau sama dengan $1,0 \times 10^{-14}$.
(E) Nilai K_w tidak dipengaruhi oleh suhu.
43. Suatu larutan besi (III) sulfat dibuat dengan cara melarutkan 2,81 gram $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ dalam 100 cm^3 air suling. Berapakah konsentrasi ion Fe^{3+} yang terdapat dalam larutan tersebut? (Mr : $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 400$; $\text{H}_2\text{O} = 18$)
- (A) 0,15 M (D) 0,025 M
(B) 0,10 M (E) 0,0167 M
(C) 0,05 M
44. Jika konstanta disosiasi asam, K_a untuk asam HA adalah 8×10^{-4} pada 25°C . Berapa persen disosiasi 0,5 molar larutan asam HA pada 25°C ?
- (A) 0,08 % (D) 2 %
(B) 0,2 % (E) 4 %
(C) 1 %

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 45 sampai nomor 46.

45. Vetsin–zat yang banyak dipakai sebagai penyedap rasa pada makanan–tergolong ke dalam senyawa organik.

SEBAB

Vetsin merupakan garam organik yang bernama natrium hidroglutamat.

46. Reaksi pembakaran metana dapat diperkirakan sebagai reaksi spontan.

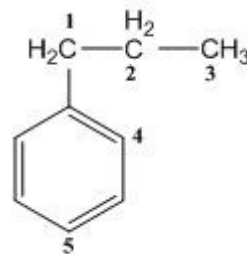
SEBAB

Reaksi pembakaran metana adalah eksoterm dan menghasilkan CO_2 dan H_2O yang memiliki entropi lebih kecil daripada metana.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 47 sampai nomor 48.

47. Pernyataan yang benar tentang molekul H_2O , NH_3 dan CH_4 berikut ini adalah
- (1) Hibridisasi ketiga atom pusat molekul ini sama yakni sp^3 .
 - (2) Menurut model VSEPR: H_2O bentuknya bengkok, NH_3 bentuknya segitiga piramidal dan CH_4 bentuknya tetrahedral.
 - (3) Tipe VSEPR untuk H_2O : AX_2E_2 , NH_3 : AX_3E dan CH_4 : AX_4 .
 - (4) Atom pusat ketiga molekul ini hibridisasinya berbeda-beda, yaitu sp , sp^2 dan sp^3 .

48.



Lihat struktur senyawa 1-fenil propana di atas. Manakah atom hidrogen yang lebih mudah disubstitusi dengan radikal brom melalui mekanisme radikal bebas?

- (1) Posisi hidrogen pada C2 dan C3 lebih mudah tersubstitusi.
- (2) Posisi hidrogen C4 dan C5 lebih mudah disubstitusi dari posisi C1.
- (3) Hanya posisi C2 yang dapat tersubstitusi oleh radikal Br.
- (4) Hanya posisi C1 yang paling mudah tersubstitusi oleh radikal Br.

IPA TERPADU**Kincir Air Buatan Petani Kakao**

Kepulan hitam asap lampu sentir hanya tinggal kenangan. Dusun Sido Maju, Desa Wates, Padang Cermin Kabupaten Lampung Selatan kini bisa menikmati listrik meskipun tidak berasal dari Pembangkit Listrik Negara (PLN).

Ide untuk menerangi dusun berasal dari inisiatif seorang petani kakao untuk menggunakan diesel sebagai sumber pembangkit listrik, tetapi kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM) membuat masyarakat kewalahan. Karena anggota kelompok listrik diesel ini umumnya adalah petani, mereka pun tidak mampu menjangkau harga solar yang terus naik. Belum lagi mereka harus membayar iuran untuk biaya perawatan mesin diesel kalau ada kerusakan. Beban berat yang ditanggung anggota pun semakin besar.

Bersama dengan warga dirancang kincir air sebagai tenaga listrik. Awalnya adalah pembuatan turbin. Bahan yang diperlukan untuk membuat turbin adalah dinamo, kabel, pembelian drum bekas, kawat, dan semen.

Rancangan turbin pun dibuat. Untuk menghasilkan listrik sudah barang tentu turbin harus dihubungkan dengan dinamo. Maka dibelilah dinamo bekas yang masih dapat digunakan untuk melengkapi kerja turbin.

Setelah turbin selesai dibuat, mereka mencari tempat yang cocok untuk meletakkan turbin. Turbin tidak bisa ditempatkan di sembarang tempat. Ada kriteria khusus yang harus dipenuhi, yaitu pada daerah yang memiliki terjunan air cukup tinggi dan bisa dijangkau. Ketinggian air diperlukan untuk mendapatkan gaya yang lebih besar pada baling-baling turbin. Untuk menuju ke terjunan turbin, dibuat jalan undak-undakan.

Agar mendapatkan debit air yang konstan diperlukan tempat penampungan air sementara. Daya tampung minimum yang harus dipenuhi pada penampungan air sebesar 2,5 kubik. Bak penampungan ini berada pada bagian atas terjunan di salah satu sisi titik awal terjunan. Pembuatannya dilakukan dengan membendung sebagian aliran air disisi atas terjunan. Selanjutnya dari penampungan, air akan dialirkan melalui gandengan drum bekas menuju turbin. Sebelas drum bekas setiap ujungnya dibuang tutupnya dan ujung bawahnya dibuat lebih sempit. Ini dibuat dengan tujuan agar daya tekan air menuju ke turbin semakin besar.

Pergerakan turbin akibat aliran air akan diteruskan untuk memutar dinamo. Mesin dinamo kemudian mengubah energi gerak pada poros dinamo menjadi energi listrik melalui perputaran magnet yang ada di dalamnya. Dinamo juga dilengkapi petunjuk tegangan, daya, dan arus yang dihasilkan oleh dinamo. Dari dinamo listrik sudah bisa disalurkan ke rumah-rumah untuk dikonsumsi.

Total dana yang dibutuhkan sampai turbin bisa menghasilkan listrik adalah Rp 13 juta. Ukuran turbin yang digunakan yaitu lebar 15 cm dan panjang 30 cm. Pada dinamonya tertulis spesifikasi ukuran daya 20 kW, tegangan 400/230 V, 36,1 A. Saat debit air normal daya yang dihasilkan berkisar pada 8000 Watt. Pada siang hari tegangan yang dihasilkan antara 190-200 V, sedangkan pada malam hari antara 100-150 V. Setiap hari listrik dari turbin ini bisa digunakan untuk memenuhi keperluan 26 keluarga termasuk musola dan tempat-tempat umum.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 49 sampai nomor 52.

49. Jika turbin dengan tinggi 50 cm diletakkan pada sebuah tabung, maka luas permukaan tabung dengan jari-jari minimum adalah

- (A) $\frac{15}{2}\sqrt{5} \text{ cm}^2$
 (B) $15\pi(50\sqrt{5} + 37,5) \text{ cm}^2$
 (C) $15\pi(50\sqrt{5} + 75) \text{ cm}^2$
 (D) $15\pi(5\sqrt{5} + 37,5) \text{ cm}^2$
 (E) tidak bisa ditentukan

50. Misalkan sepersepuluh total dana pembuatan turbin dihabiskan untuk pembelian 3 sak semen, 1 gulung kawat, dan sejumlah drum bekas yang dibutuhkan untuk pembuatan turbin. Dari informasi sebelumnya untuk pembelian 4 sak semen dan 5 drum bekas dibutuhkan biaya sebesar Rp 700.000,00 dan untuk pembelian 2 sak semen, 2 gulung kawat dan 1 drum bekas dibutuhkan biaya sebesar Rp 300.000,00 maka biaya untuk pembelian 1 sak semen, 1 gulung kawat dan 1 drum bekas adalah

- (A) Rp150.000,00 (D) Rp300.000,00
 (B) Rp200.000,00 (E) Rp350.000,00
 (C) Rp250.000,00

51. Pernyataan “Sebelas drum bekas setiap ujungnya dibuang tutupnya dan ujung bawahnya dibuat lebih sempit. Ini dibuat dengan tujuan agar daya tekan air yang menuju ke turbin semakin besar.”, menurut Anda

- (A) belum tentu benar karena daya tekan yang dihasilkan adalah gaya (*force*) yang besarnya ada tekanan dikalikan luas. Jadi, meski akibat penyempitan ini tekanan jadi lebih besar, penyempitan juga mengakibatkan pengurangan luas
- (B) benar karena penyempitan ini dapat meningkatkan momentum air
- (C) penyempitan ini tidak akan berpengaruh karena daya tekan hanya tergantung dari perbedaan tinggi letak turbin dan bak penampung serta debit, dan menurut hukum kekekalan massa, debit di dua titik dalam satu pipa selalu sama
- (D) penyempitan tidak akan berpengaruh karena daya tekan air adalah tekanan air, dan tekanan ini hanya merupakan fungsi gravitasi, massa jenis, dan tinggi jatuh air
- (E) Jawaban B hanya benar bila penyempitan ini tidak menyebabkan kehilangan energi yang berarti

52. Dianggap bahwa $0,1 \text{ m}^3$ volume air dalam bak penampung keluar setiap detik dan digunakan untuk menggerakkan turbin sehingga menghasilkan daya 8000 Watt. Jika massa jenis air adalah 1 gr/cc dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , maka tinggi bak penampung dihitung dari posisi air mulai jatuh hingga mengenai turbin adalah m.

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 4
- (D) 6
- (E) 8

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 53 sampai nomor 55.

53. Energi utama yang menghidupi bumi adalah matahari dalam perannya sebagai sumber cahaya untuk fotosintesis.

SEBAB

Tumbuhan adalah komponen pada siklus energi yang tidak dapat digantikan oleh apapun.

54. Untuk menghasilkan suatu energi listrik dari air, seseorang dapat menggunakan sel bahan bakar (*fuel cell*) yang memanfaatkan gas hidrogen sebagai bahan baku.

SEBAB

Gas hidrogen dapat dihasilkan melalui reaksi elektrolisis air pada anoda.

55. Selain tenaga mekanik yang diperoleh dari air dengan cara menggerakkan turbin, energi listrik juga dapat diperoleh dari elektrolisis air.

SEBAB

Reaksi elektrolisis air menghasilkan arus listrik yang mengalir dari anoda menuju katoda.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 56 .

56. Bahan Bakar Minyak (BBM) berasal dari minyak mentah yang merupakan sumber daya alam yang tidak dapat didaur ulang karena

- (1) sumber minyak mentah adalah bahan organik
- (2) proses terbentuknya minyak mentah memerlukan tekanan ruang yang tinggi
- (3) proses terbentuknya minyak mentah memerlukan waktu ribuan tahun
- (4) minyak mentah berasal dari fosil organisme yang pernah hidup di masa lampau

Teknologi Baju Nano

Teknologi nano memang belum terlalu populer di masyarakat. Namun, teknologi ini diklaim sebagai teknologi terbaik saat ini. Inti dari teknologi ini adalah merekayasa materi pada ukuran nanometer sehingga terjadi efisiensi materi. Satu nanometer setara dengan 10 pangkat minus 9 meter atau satu per juta milimeter. Perbandingannya seperti bola bumi dengan bola pingpong, sangat kecil.

Dalam dunia bisnis, penggunaan teknologi nano dapat mengurangi biaya penggunaan material karena tingkat kerapatan atom pada suatu benda sangat tinggi, sehingga penggunaan materi pun akan berkurang. Salah satu keuntungannya adalah penggunaan materi di industri jadi berkurang karena atom disusun satu per satu sehingga kerapatannya lebih tinggi.

Nano teknologi saat ini telah digunakan untuk kebutuhan manusia, misalnya untuk pembuatan kemeja dan jas. Percikan-percikan air tidak akan meresap pada kemeja dan jas yang menggunakan teknologi nano. Hal ini seperti daun talas, karena daun talas memiliki kerapatan tinggi sehingga air tidak bisa meresap. Selain itu teknologi nano juga sudah digunakan dalam kosmetik, pendingin ruangan, mainan anak-anak, hingga sol sepatu. Kedepan, teknologi nano akan dikembangkan untuk memenuhi lebih banyak kebutuhan manusia, diantaranya akan ada pakaian anti bakteri, dimana pakaian tersebut tidak perlu lagi dicuci karena tidak akan menyerap kotoran dan bau badan. Selain itu, akan dikembangkan juga obat-obatan yang menggunakan teknologi nano yang dipercaya akan lebih ampuh karena lebih mudah diserap tubuh.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 57 sampai nomor 58.

57. Partikel-partikel cair berukuran nanometer yang terdispersi dalam suatu medium cair dengan perbedaan sifat polaritas termasuk ke dalam golongan
- (A) larutan (D) sol cair
(B) campuran (E) suspensi
(C) emulsi
58. Alasan yang salah mengapa baju yang terbuat dari bahan nano tidak akan basah bila terkena air adalah
- (A) Baju tersebut memiliki gaya adhesi yang tinggi
(B) Baju tersebut memiliki densitas yang tinggi
(C) Baju tersebut memiliki gaya kohesi yang tinggi
(D) Baju tersebut memiliki pori-pori yang sangat kecil
(E) Baju tersebut memiliki porositas yang sangat rendah

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 59 .

59. Percikan-percikan air tidak akan meresap pada pakaian yang menggunakan teknologi nano.

SEBAB

Air bersifat nonpolar, sedangkan pakaian teknologi nano bersifat polar.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 60 .

60. Nama latin talas adalah *Colocasia esculenta* Schott. Berdasarkan penamaan tersebut, hal-hal yang dapat disimpulkan adalah

- (1) Kata pertama merupakan penunjuk genus dan kata kedua merupakan penunjuk jenis.
(2) 'Schott' pada akhir penamaan menunjukkan orang yang memberi nama latin tumbuhan talas.
(3) Penamaan ilmiah untuk talas merujuk kepada IUCN.
(4) Nama ilmiah selalu ditulis miring (italics)

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

- Matematika IPA
- Biologi
- Fisika
- Kimia
- IPA Terpadu

615



Universitas Indonesia
2011

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri dari 13 halaman.
2. Tulislah nomor peserta Anda pada lembar jawaban di tempat yang disediakan.
3. Tulislah kode naskah soal ini, pada lembar jawaban di tempat yang disediakan. Kode naskah soal ini:
615
4. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal.
5. Pikirkanlah sebaik-baiknya sebelum menjawab tiap soal, karena setiap jawaban yang salah akan mengakibatkan pengurangan nilai (penilaian: benar +4, kosong 0, salah -1).
6. Jawablah lebih dulu soal-soal yang menurut Anda mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab.
7. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban ujian yang disediakan.
8. Untuk keperluan coret-mencoret, harap menggunakan tempat yang kosong pada naskah soal ini dan **jangan pernah menggunakan lembar jawaban** karena akan mengakibatkan jawaban Anda tidak dapat terbaca.
9. Selama ujian, Anda tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk kepada pengawas ujian.
10. Setelah ujian selesai, Anda diharapkan tetap duduk di tempat Anda sampai pengawas ujian datang ke tempat Anda untuk mengumpulkan lembar jawaban.
11. Perhatikan agar lembar jawaban ujian **tidak kotor, tidak basah, tidak terlipat, dan tidak sobek.**

PETUNJUK KHUSUS

PETUNJUK A:

Pilih satu jawaban yang paling tepat.

PETUNJUK B:

Soal terdiri dari 3 bagian, yaitu PERNYATAAN, kata SEBAB, dan ALASAN yang disusun berurutan.

Pilihlah:

- (A) Jika pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- (B) Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- (C) Jika pernyataan benar dan alasan salah
- (D) Jika pernyataan salah dan alasan benar
- (E) Jika pernyataan dan alasan keduanya salah

PETUNJUK C:

Pilihlah:

- (A) Jika (1), (2), dan (3) yang benar
- (B) Jika (1) dan (3) yang benar
- (C) Jika (2) dan (4) yang benar
- (D) Jika hanya (4) yang benar
- (E) Jika semuanya benar

MATA UJIAN : Matematika IPA, Biologi, Fisika, Kimia, dan IPA Terpadu
 TANGGAL UJIAN : 3 JULI 2011
 WAKTU : 120 MENIT
 JUMLAH SOAL : 60

Keterangan : Mata Ujian MATEMATIKA IPA nomor 1 sampai nomor 12
 Mata Ujian BIOLOGI nomor 13 sampai nomor 24
 Mata Ujian FISIKA nomor 25 sampai nomor 36
 Mata Ujian KIMIA nomor 37 sampai nomor 48
 Mata Ujian IPA TERPADU nomor 49 sampai nomor 60

MATEMATIKA IPA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 12.

1. Pada suatu barisan geometri dengan $r > 1$, diketahui dua kali jumlah empat suku pertama adalah tiga kali jumlah dua suku genap pertama. Jika di antara suku-suku tersebut disisipkan empat bilangan, dengan cara: antara suku kedua dan ketiga disisipkan satu bilangan, dan antara suku ketiga dan keempat disisipkan tiga bilangan, maka akan terbentuk barisan aritmatika dengan beda r . Jumlah bilangan yang disisipkan adalah

(A) 14 (D) 32
 (B) 24 (E) 42
 (C) 28

2. $\lim_{a \rightarrow b} \frac{\tan a - \tan b}{1 + (1 - \frac{a}{b}) \tan a \tan b - \frac{a}{b}} = \dots$

(A) $\frac{1}{b}$
 (B) b
 (C) $-b$
 (D) $\frac{-1}{b}$
 (E) 1

3. Sebuah kerucut tegak tanpa alas diletakkan terbalik. Sebuah bola berdiameter 16 cm dimasukkan ke dalam kerucut sehingga semua bagian bola masuk ke dalam kerucut. Kerucut dengan volume terkecil yang mungkin mempunyai ukuran tinggi

(A) $8\sqrt{2}$ cm
 (B) $8\sqrt{3}$ cm
 (C) $16\sqrt{2}$ cm
 (D) 24 cm
 (E) 32 cm

4. Misalkan $f(x)$ adalah suatu polinomial derajat tiga yang akar-akarnya membentuk barisan aritmatika dengan nilai suku ketiga adalah tiga kali nilai suku pertama; dan jumlah akar-akarnya sama dengan 12. Maka sisa dari pembagian $f(x+6)$ oleh $x^2 + 1$ adalah

(A) $7x - 6$ (D) $x - 6$
 (B) $x + 6$ (E) $x + 1$
 (C) $6x - 7$

5. Misalkan A adalah suatu matriks 2×2 . Jika $A^2 - 5A + 7I = 0$ maka jumlah elemen-elemen diagonal utama dari matriks A adalah

(A) 2 (D) 5
 (B) 3 (E) 6
 (C) 4

6. Jika daerah yang dibatasi oleh sumbu y , kurva $y = x^2$ dan garis $y = a^2$ dimana $a \neq 0$ diputar mengelilingi sumbu x volumenya sama dengan jika daerah itu diputar mengelilingi sumbu y . Nilai a yang memenuhi adalah

- (A) $\frac{5}{8}$
 (B) $\frac{3}{8}$
 (C) $\frac{2}{5}$
 (D) $\frac{8}{5}$
 (E) $\frac{5}{2}$

7. Jika $\sin x - \sin y = -\frac{1}{3}$ dan $\cos x - \cos y = \frac{1}{2}$, maka nilai dari $\sin(x+y) = \dots$

- (A) $\frac{12}{13}$
 (B) $\frac{12}{15}$
 (C) $\frac{12}{17}$
 (D) $\frac{12}{19}$
 (E) $\frac{12}{21}$

8. Jika sistem persamaan

$$\begin{cases} ax + 2y = b + 1 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

dan

$$\begin{cases} 2x + y = a^2 + 2 \\ x + 3y = 3 \end{cases}$$

mempunyai solusi yang sama, maka banyaknya pasangan bilangan (a, b) adalah

- (A) 0
 (B) 1
 (C) 2
 (D) 3
 (E) tak berhingga

9. Misalkan fungsi $f : R \rightarrow R$ dan $g : R \rightarrow R$ didefinisikan dengan $f(x) = 1 + \frac{1}{x}$ dan $g(x) = 1 - \frac{1}{x}$. Batas nilai x di mana berlaku $(f \circ g)(x) < (g \circ f)(x)$ adalah

- (A) $-1 < x < 1$
 (B) $-1 < x < 0$
 (C) $0 < x < 1$
 (D) $x < -1$ atau $x > 1$
 (E) $-1 < x < 0$ atau $0 < x < 1$

10. Diberikan kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 2 cm. Titik P terletak pada rusuk FG sehingga $FP = 2PG$. Jika α adalah bidang irisan kubus yang melalui titik B, D dan P , maka luas bidang α adalah cm^2

- (A) $\frac{8}{9}\sqrt{22}$
 (B) $\frac{6}{9}\sqrt{22}$
 (C) $\frac{5}{9}\sqrt{22}$
 (D) $\frac{3}{9}\sqrt{22}$
 (E) $\frac{1}{9}\sqrt{22}$

11. Nilai-nilai x , untuk $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ yang memenuhi $\sin x + \sin 2x > \sin 3x$ adalah

- (A) $0^\circ < x < 120^\circ, 180^\circ < x < 240^\circ$
 (B) $0^\circ < x < 150^\circ, 180^\circ < x < 270^\circ$
 (C) $120^\circ < x < 180^\circ, 240^\circ < x < 360^\circ$
 (D) $150^\circ < x < 180^\circ, 270^\circ < x < 360^\circ$
 (E) $0^\circ < x < 135^\circ, 180^\circ < x < 270^\circ$

12. Misalkan salah satu akar dari persamaan $(k-5)x^2 - 2kx + k-4 = 0$ bernilai lebih dari 2 dan salah satu akar yang lain bernilai kurang dari 1, maka himpunan semua bilangan k yang memenuhi adalah

- (A) $\{k \in R | 5 < k < 24\}$
 (B) $\{k \in R | 5 < k < 20\}$
 (C) $\{k \in R | 15 < k < 24\}$
 (D) $\{k \in R | k > 5\}$
 (E) $\{k \in R | k > 24\}$

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 20.

13. Dalam suatu ekspedisi telah ditemukan tumbuhan dengan ciri-ciri sebagai berikut: tidak berkayu, berdaun menyirip, tidak berbunga, batang roset, daun muda menggulung. Jika Anda diminta untuk menduga, tumbuhan kelompok apakah yang Anda temukan tersebut?

(A) Angiospermeae
(B) Monokotiledonae
(C) Pterydophyta
(D) Bryophyta
(E) Gymnospermeae

14. Trenggiling (*Manis javanica*) merupakan salah satu spesies langka dan dilindungi di Indonesia. Hewan yang hampir seluruh permukaan tubuhnya ditutupi sisik tersebut merupakan pemakan serangga. Dalam klasifikasi hewan, trenggiling termasuk ke dalam kelompok

(A) kelas Reptilia karena tubuhnya bersisik
(B) kelas Insektivora karena merupakan hewan pemakan serangga
(C) kelas Mamalia karena memiliki rambut dan menyusui
(D) subkelas Squamata karena tubuh ditutupi sisik dan pemakan serangga
(E) subkelas Monotremata karena selain bersisik juga masih bertelur seperti Reptil

15. Lapisan sel mati yang terdiri atas beberapa lapisan jaringan epidermis pada akar udara tanaman anggrek dan berfungsi sebagai jaringan penyimpan air adalah

(A) kutikula (D) velamen
(B) trikoma (E) sel litosit
(C) spina

16. Organel sel yang tidak bermembran adalah

(A) badan mikro (D) vakuola
(B) peroksisom (E) ribosom
(C) lisosom

17. Di bawah ini adalah sebuah grafik batang yang menggambarkan pemaparan periode gelap dan terang. Bagian yang berwarna hitam menunjukkan periode gelap dan bagian yang tidak berwarna (putih) menunjukkan periode terang. Berdasarkan grafik di bawah ini, tanaman yang tergolong *short-day plant* (tanaman hari pendek) akan berbunga jika



18. Fungsi dari neuroglia adalah

(A) membantu neuron dalam mempercepat hantaran impuls
(B) membantu neuron menyampaikan rangsang kemis
(C) memperkuat integritas struktur sistem saraf dan fungsi metabolisme neuron
(D) membantu neuron dalam pembukaan gerbang Na^+
(E) membantu neuron dalam transport kalium, ekskresi, dan regenerasi

19. Fertilisasi mengaktifkan serangkaian reaksi yang memungkinkan menyatunya nukleus sel sperma dan sel telur. Berikut adalah reaksi yang terlibat dalam proses fertilisasi, kecuali

(A) reaksi akrosomal
(B) reaksi kortikal
(C) reaksi metabolik
(D) reaksi polispermi
(E) reaksi invaginasi

20. Suatu mikroorganisme menunjukkan pertumbuhan yang terbatas pada suhu 27 °C. Pertumbuhan akan terlihat sangat baik pada suhu 37 °C. Pada suhu 40 °C masih terjadi pertumbuhan, tetapi tidak ada pertumbuhan di atas suhu tersebut. Berdasarkan suhu pertumbuhan maka mikroorganisme tersebut masuk ke dalam kelompok

- (A) psickrofilik
- (B) mesofilik
- (C) termotolerant
- (D) termofilik
- (E) psikotoleran

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 21 sampai nomor 24.

21. Kerusakan pada berbagai bagian nefron akan mempengaruhi fungsi ginjal. Berikut ini adalah pernyataan yang berhubungan dengan kerusakan bagian nefron dan gangguan yang akan ditimbulkan pada fungsi ginjal, kecuali

- (1) Kerusakan pada aparatus jukstaglomerulosa akan mempengaruhi laju filtrasi darah di glomerulus sehingga akan mempengaruhi produksi urine.
- (2) Kerusakan pada tubulus proksimal akan menghasilkan urine yang sangat encer.
- (3) Kerusakan pada duktus pengumpul menyebabkan ginjal tidak mampu menghasilkan urine yang pekat.
- (4) Kerusakan pada lengkung Henle menyebabkan urine tidak mengandung protein dan gula.

22. Glikolisis adalah rangkaian reaksi pengubahan molekul glukosa menjadi asam piruvat dengan menghasilkan NADH dan ATP. Pernyataan yang termasuk sifat-sifat glikolisis adalah

- (1) Glikolisis dapat berlangsung secara aerob maupun anaerob.
- (2) Dalam glikolisis terdapat kegiatan enzimatik.
- (3) ADP dan ATP berperan dalam pemindahan fosfat dari molekul satu ke molekul lain.
- (4) Pelepasan air menghasilkan 2 molekul fosfoenol piruvat yang masing-masing memiliki ikatan fosfat berenergi tinggi.

23. Pernyataan yang benar berikut ini adalah

- (1) Katup atrioventrikuler berfungsi mencegah aliran darah dari bilik ke serambi selama sistol.
- (2) Rangsangan parasimpatik menurunkan frekuensi denyut jantung.
- (3) Katup semilunaris mencegah aliran balik dari aorta dan arteri pulmonalis ke bilik selama diastol.
- (4) Otot-otot jantung bekerja dengan sendirinya tanpa kita sadari.

24. Sepasang suami istri bertengkar memasalahkan salah seorang anaknya yang bergolongan darah O, sedangkan suami istri tersebut masing-masing bergolongan darah A dan B. Penjelasan yang dapat Anda berikan adalah

- (1) Istri A heterozigotik dan suami B homozigotik.
- (2) Istri B heterozigotik dan suami B heterozigotik.
- (3) Istri A homozigotik dan suami B heterozigotik.
- (4) Istri A heterozigotik dan suami B heterozigotik.

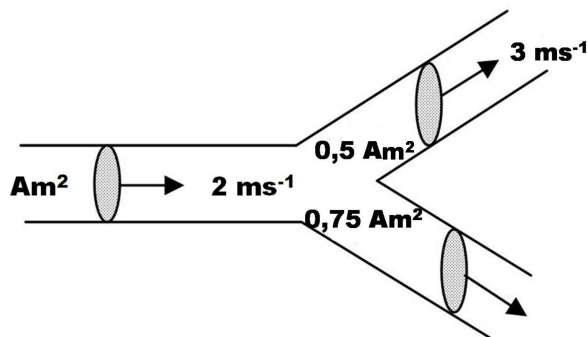
FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 33.

25. Elektron bermuatan e bermassa m dipercepat dengan potensial V dan menumbuk partikel lain di udara sehingga arah kecepatan elektron menyimpang 60° dari arah semula. Diketahui konstanta Planck h . Panjang gelombang de Broglie setelah hamburan adalah

- (A) $\lambda' = \frac{0,5h}{2meV}$
 (B) $\lambda' = \frac{h}{2meV}$
 (C) $\lambda' = \frac{0,5h}{\sqrt{2meV}}$
 (D) $\lambda' = \frac{h}{\sqrt{2meV}}$
 (E) $\lambda' = \frac{1,5h}{\sqrt{2meV}}$

26.



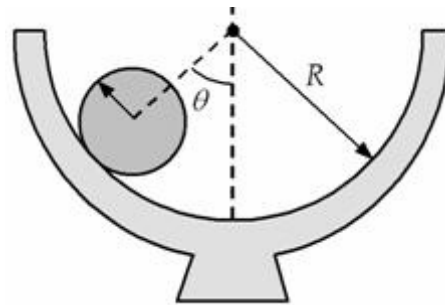
Fluida ideal mengalir melalui pipa mendatar dengan luas penampang $A \text{ m}^2$, kemudian fluida mengalir melalui dua pipa yang luas penampangnya lebih kecil seperti gambar di atas. Kecepatan fluida pada pipa yang luas penampangnya $0,75 A \text{ m}^2$ adalah

- (A) $0,5 \text{ m/detik}$ (D) 2 m/detik
 (B) $2/3 \text{ m/detik}$ (E) $2,5 \text{ m/detik}$
 (C) $1,5 \text{ m/detik}$

27. Massa balon udara dengan keranjangnya adalah 200 kg . Volume balon udara adalah 400 m^3 . Jika temperatur udara adalah 10°C , maka temperatur minimum udara di dalam balon agar dapat terbang adalah (ρ udara pada 10°C adalah $1,25 \text{ kg/m}^3$)

- (A) 159°C
 (B) 169°C
 (C) 179°C
 (D) 189°C
 (E) 199°C

28.



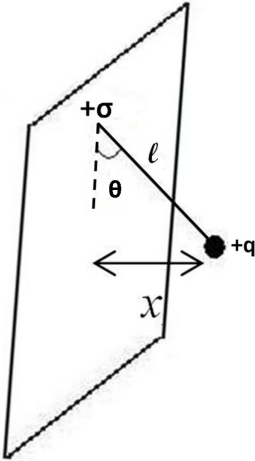
Di atas bidang berbentuk setengah lingkaran dengan permukaan kasar yang memiliki radius 1 m diletakan bola pejal dengan radius 10 cm bermassa 1 kg seperti pada gambar. Jika sudut $\theta = 60^\circ$, kecepatan sudut bola di titik terendah adalah ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

- (A) $21,1 \text{ rad/detik}$
 (B) $22,1 \text{ rad/detik}$
 (C) $23,1 \text{ rad/detik}$
 (D) $24,1 \text{ rad/detik}$
 (E) $25,1 \text{ rad/detik}$

29. Sebuah kabel yang panjang dialiri arus sebesar $2,5 \text{ A}$. Sebuah elektron bergerak di dekat kabel. Pada saat elektron berada pada jarak $4,5 \text{ cm}$ dari kabel dan bergerak dengan kecepatan $6 \times 10^4 \text{ m/detik}$ ke arah kabel, besar gaya medan magnet pada elektron adalah

- (A) $1,07 \times 10^{-19} \text{ N}$
 (B) $1,57 \times 10^{-19} \text{ N}$
 (C) $2,24 \times 10^{-19} \text{ N}$
 (D) $2,47 \times 10^{-19} \text{ N}$
 (E) $2,63 \times 10^{-19} \text{ N}$

30.



Lempeng konduktor memiliki kerapatan muatan $+\sigma$ dan bola konduktor bermassa m bermuatan $+q$ digantungkan pada lempeng tersebut dengan benang sutera panjang l . Sudut θ yang terbentuk kecil sekali, seperti tampak pada gambar. Nilai x adalah

- (A) $x = \frac{mg\epsilon_0 l}{q\sigma}$
 (B) $x = \frac{mg\epsilon_0}{q\sigma l}$
 (C) $x = \frac{q\sigma}{mg\epsilon_0 l}$
 (D) $x = \frac{\sigma l}{mg\epsilon_0 q}$
 (E) $x = \frac{q\sigma l}{mg\epsilon_0}$

31. Benda dengan massa 2 kg dalam keadaan diam mendapat gaya $\vec{F} = 8\hat{i} - 4\hat{j}$ N. Waktu yang dibutuhkan agar benda mencapai laju kecepatan 15 m/detik adalah

- (A) 3 detik (D) 4,5 detik
 (B) 3,5 detik (E) 5 detik
 (C) 4 detik

32. Sebuah sumber cahaya memancarkan cahaya tampak dalam dua macam panjang gelombang $\lambda = 430$ nm dan $\lambda' = 510$ nm. Sumber cahaya ini digunakan dalam interferensi celah rangkap dengan jarak antar celah 0,025 mm dan jarak celah ke layar 1,5 m. Jarak antara kedua cahaya di atas pada pita terang ketiga adalah

- (A) 1,5 cm (D) 9,2 cm
 (B) 2,4 cm (E) 17 cm
 (C) 7,7 cm

33. Sebuah mikroskop terdiri dari lensa obyektif ($f_1 = 0,5$ cm) dan lensa okuler ($f_2 = 2$ cm). Jarak antara kedua lensa 22 cm. Jika jarak baca normal pengamat 15 cm dan ia mengamati benda menggunakan mikroskop dengan mata tanpa berakomodasi, maka perbesaran alat adalah

- (A) 20 kali
 (B) 40 kali
 (C) 102 kali
 (D) 294 kali
 (E) tidak bisa ditemukan

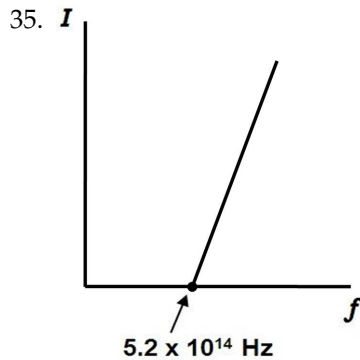
Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 34.

34. Nilai percepatan gravitasi bumi di ekuator lebih kecil daripada di kutub.

SEBAB

Nilai percepatan gravitasi bumi hanya dipengaruhi oleh jari-jari bumi saja di mana jari-jari di ekuator lebih besar daripada di kutub.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 35 sampai nomor 36.



Grafik di atas didapat dari pengukuran arus listrik (I) dan frekuensi foton (f) pada eksperimen fotolistrik.

Bila tetapan Planck $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, maka

- (1) bila cahaya datang dengan frekuensi lebih besar dari $5,2 \times 10^{14} \text{ Hz}$ tidak akan terjadi efek fotolistrik
- (2) fungsi kerja logam = 2,15 eV
- (3) tak ada elektron yang keluar dari logam bila panjang gelombang cahaya yang datang = 400 nm
- (4) foton dengan energi $3,50 \times 10^{-19} \text{ J}$ tak akan mampu mengeluarkan elektron dari permukaan logam

36. Seorang siswa membuat alat pengukur suhu dengan menggunakan sensor yang terbuat dari bahan metal dan dirangkai dengan rangkaian elektronika sehingga perubahan suhu yang didapat merupakan konversi dari perubahan tegangan listrik atau arus listrik. Besaran fisika yang dimanfaatkan dari sensor tersebut adalah

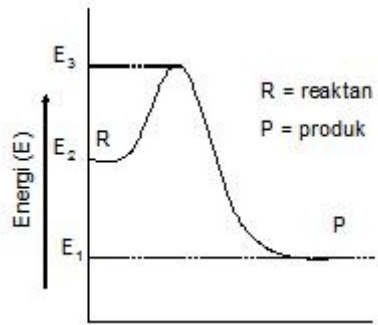
- (1) perubahan nilai hambatan
- (2) perubahan nilai tegangan
- (3) perubahan nilai panjang
- (4) perubahan nilai arus

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 44.

37. Senyawa di bawah ini yang dapat dibuat jika bromoetana direaksikan dengan kalium sianida kemudian produknya direduksi adalah
- (A) CH_3CH_3
 (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
 (C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
 (D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
 (E) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
38. Dalam suatu percobaan, akan disiapkan larutan AgNO_3 0,20 M. Berapakah massa padatan AgNO_3 yang dibutuhkan untuk membuat larutan sebanyak 50 mL? (Ar N = 14; O=16; Ag=108)
- (A) 0,85 g (D) 2,55 g
 (B) 1,28 g (E) 5,10 g
 (C) 1,70 g
39. Contoh reaksi asam kuat dengan basa kuat adalah reaksi antara larutan natrium hidroksida dengan larutan asam klorida. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut:
 $\text{NaOH}_{(aq)} + \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 $H = -57 \text{ kJ/mol}$
 Diketahui nilai K_w untuk air pada 25°C adalah $1,0 \times 10^{-14}$. Berdasarkan data reaksi yang diberikan di atas, maka
- (A) Nilai K_w pada 65°C akan lebih besar dari $1,0 \times 10^{-14}$.
 (B) Nilai K_w pada 65°C akan lebih kecil dari $1,0 \times 10^{-14}$.
 (C) Nilai K_w pada 65°C adalah $1,0 \times 10^{-14}$.
 (D) Nilai K_w pada 65°C bisa lebih besar atau lebih kecil atau sama dengan $1,0 \times 10^{-14}$.
 (E) Nilai K_w tidak dipengaruhi oleh suhu.
40. Konstanta kenaikan titik didih untuk benzena adalah $2,53^\circ\text{C/m}$. Jika titik didih benzena murni adalah 80°C , berapakah titik didih larutan 5,0 g naftalena (C_{10}H_8) dalam 100 g benzena? (Ar : C = 12 ; H = 1)
- (A) 81°C
 (B) 79°C
 (C) 75°C
 (D) $0,99^\circ\text{C}$
 (E) $100,99^\circ\text{C}$
41. Di antara senyawa-senyawa LiF , H_2SO_4 , KO_2 , CaC_2 , NaH , K_2NiCl_4 , LaCl_3 , KCl , manakah yang tidak mengandung ikatan kovalen?
- (A) LiF , H_2SO_4
 (B) KCl , KO_2
 (C) LaCl_3 , CaC_2
 (D) NaH , LaCl_3
 (E) K_2NiCl_4 , KCl
42. Perhatikan reaksi $aA + bB \rightarrow \text{Produk}$. Ketika konsentrasi kedua reaktan, A dan B dinaikkan dua kali lipat, laju reaksi meningkat menjadi 8 kali lipat. Namun, ketika konsentrasi A dinaikkan dua kali lipat sedangkan konsentrasi B tetap, laju reaksi meningkat menjadi dua kali lipat. Hukum laju reaksi tersebut
- (A) $V = k[A]^3$
 (B) $V = k[A]^2 \cdot [B]$
 (C) $V = k[A] \cdot [B]^2$
 (D) $V = k[A] \cdot [B]$
 (E) tidak dapat ditentukan dari percobaan di atas

43.



Besarnya harga entalpi dari gambar tersebut adalah

- (A) $E_3 - E_1$
- (B) $E_3 - E_2$
- (C) $E_2 - E_3$
- (D) $E_1 - E_2$
- (E) $E_2 - E_1$

44. Pada elektrolisis larutan MSO_4 yang menggunakan elektroda Pt dapat dihasilkan 1,035 g logam M. Larutan hasil elektrolisis dititrasi dengan KOH 0,2 M dan ternyata memerlukan KOH sebanyak 50 ml. Dari pengamatan ini massa atom relatif logam M adalah

- | | |
|-----------|----------|
| (A) 103,5 | (D) 63 |
| (B) 207 | (E) 20,7 |
| (C) 118 | |

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 45 .

45. Jika volume kesetimbangan $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(g)}$ diperkecil pada suhu tetap, maka tekanan partial H_2 dan I_2 akan bertambah.

SEBAB

Komposisi kesetimbangan $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(g)}$ tidak dipengaruhi perubahan volume.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 46 sampai nomor 48.

46. Nylon 66 mempunyai struktur yang merupakan pengulangan dari unit di bawah ini:
 $-\text{CO}-(\text{CH}_2)_4-\text{CO}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}-$
 Jika polimer ini dibuat dari polimerisasi heksanadioat dan heksana 1,6 diammin, maka

- (1) reaksinya adalah polimerisasi kondensasi
- (2) melepaskan molekul NH_3
- (3) terbentuk ikatan amida
- (4) banyak digunakan sebagai serat sintetis

47. Senyawa berikut dapat membentuk polimer. Polimerisasi kondensasi dapat terjadi pada monomer

- (1) etilena
- (2) glukosa
- (3) vinilklorida
- (4) asam amino

48. Jika bromine ditambahkan karbon tetraklorida dan kemudian ditambahkan kalium iodida, maka

- (1) larutan berubah dari coklat menjadi ungu
- (2) timbul gas Br_2
- (3) KI dioksidasi oleh Br_2
- (4) Br_2 direduksi oleh CCl_4

IPA TERPADU

Teknologi Nano

Nanosains dan nanoteknologi adalah ilmu dan rekayasa dalam penciptaan material, struktur fungsional, dan piranti dalam skala nanometer. Dalam terminologi ilmiah, *nano* berarti seper satu milyar ($0,000000001$). Satu *nanometer* adalah seperseribu mikrometer, atau sepersatu juta milimeter, atau sepersatu milyar meter. Hal ini dapat diilustrasikan jika dianggap panjang pulau Jawa adalah satu meter, maka sebagai perbandingannya adalah bahwa diameter sebuah kelereng kira-kira sama dengan 10 nanometer.

Teknologi nano atau *nanotechnology* sekarang makin pesat perkembangannya dan telah diterapkan dalam berbagai bidang. Dalam bidang elektronik, dikembangkan piranti (*device*) ukuran nanometer. Dalam bidang energi, dikembangkan pembuatan sel surya yang lebih efisien. Begitu pula dalam bidang kimia, dikembangkan katalis yang lebih efisien, baterai yang kualitasnya lebih baik, dan lain-lain. Tidak ketinggalan dalam bidang kedokteran, dikembangkan peralatan baru pendeteksi sel kanker dengan partikel berukuran nanometer. Dalam bidang kesehatan, dikembangkan obat-obat dengan ukuran bulir beberapa nanometer sehingga dapat melarut dengan cepat dalam tubuh dan bereaksi lebih cepat, serta dikembangkan obat pintar yang bisa mencari sel-sel tumor dalam tubuh dan langsung mematikan sel tersebut tanpa mengganggu sel-sel normal. Dalam bidang lingkungan, juga dikembangkan penggunaan partikel skala nanometer untuk menghancurkan polutan organik di air dan udara.

Reduksi ukuran material dalam skala nanometer menjadi begitu penting karena sifat-sifat material yang meliputi sifat-sifat fisis, kimiawi, dan biologis berubah secara dramatis ketika dimensi material masuk ke skala nanometer. Sifat-sifat tersebut bergantung kepada ukuran, bentuk, kemurnian permukaan, dan topologi material. Para ilmuwan percaya bahwa setiap sifat memiliki "skala panjang kritis". Ketika dimensi material lebih kecil dari panjang tersebut, sifat fisis yang fundamental mulai berubah. Sebagai gambaran, partikel tembaga yang memiliki diameter 6 nm memperlihatkan kekerasan lima kali lebih besar daripada tembaga ukuran besar. Keramik yang umumnya kita kenal mudah pecah dapat dibuat menjadi fleksibel jika ukuran bulir direduksi ke dalam orde nanometer. Kadmium selenida (CdSe) dapat menghasilkan warna yang berbeda-beda dengan hanya mengontrol ukuran partikel, dari biru (2 nm) ke merah (8 nm).

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 49 sampai nomor 53.

49. Kadmium selenida (CdSe) dapat menghasilkan warna yang berbeda-beda dengan hanya mengontrol ukuran partikel, dari biru (2 nm) ke merah (8 nm). Selisih energi yang dipancarkan dari warna biru ke merah adalah

(A) $2,48 \times 10^{-17}$ J
(B) $7,45 \times 10^{-17}$ J
(C) $9,93 \times 10^{-17}$ J
(D) $12,41 \times 10^{-17}$ J
(E) $17,38 \times 10^{-17}$ J

50. Pada suatu piranti nanoelektronik, sebuah elektron dengan energi 12 eV ditembakkan pada gas atom hidrogen. Panjang gelombang radiasi yang akan dipancarkan oleh gas tersebut adalah

(A) $1,00 \times 10^{-7}$ m
(B) $1,01 \times 10^{-7}$ m
(C) $1,03 \times 10^{-7}$ m
(D) $2,00 \times 10^{-7}$ m
(E) $2,03 \times 10^{-7}$ m

51. Panjang pulau Jawa diperkirakan sekitar 1000 km. Dua buah kelereng yang berdampingan akan dikelilingi oleh sebuah karet. Panjang karet yang dibutuhkan adalah

(A) 1 cm
(B) 2 cm
(C) $2 + \pi$ cm
(D) $2 + 2\pi$ cm
(E) $2 + 3\pi$ cm

52. Panjang pulau Jawa diperkirakan sekitar 1000 km. Sebuah kotak akan dibuat untuk menampung tepat 20 buah kelereng. Ukuran alas kotak yang akan membuat alas kotak mempunyai diagonal maksimal adalah

(A) 5×4 cm
(B) 40×5 cm
(C) 200×1 cm
(D) 20×1 cm
(E) 10×2 cm

53. Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai katalis, kecuali
- (A) Katalis dapat mempercepat tercapainya kesetimbangan dengan cara menurunkan energi aktivasi.
 - (B) Katalis menyediakan jalur reaksi yang lebih efisien.
 - (C) Penambahan katalis pada suatu sistem kesetimbangan dapat menggeser kesetimbangan tersebut.
 - (D) Setelah reaksi selesai, katalis dapat diperoleh kembali.
 - (E) Katalis ikut terlibat dalam reaksi, berinteraksi dengan reaktan.

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 54 .

54. Pengembangan obat-obatan dengan teknologi nano dapat menggantikan terapi dengan sinar (*radiation therapy*) dan akan mengurangi efek terapi.

SEBAB

Dalam jangka panjang, terapi dengan memberi sinar X pada sel-sel kanker memiliki efek samping bagi pasien, seperti anemia dan mutasi sel.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 55 .

55. Berikut adalah pernyataan yang salah mengenai sel-sel kanker
- (1) Bentuk sel kanker lebih besar dan tidak beraturan dibandingkan dengan bentuk sel normal.
 - (2) Siklus sel pada sel kanker lebih cepat daripada sel normal.
 - (3) Pada saat mitosis, benang gelondong (spindle) pada sel kanker lebih panjang daripada sel normal.
 - (4) Sel kanker adalah sel-sel tumor yang bersifat ganas.

Fitoestrogen untuk Wanita Menopause

Wacana mengenai menopause kini semakin diminati oleh kalangan medis maupun masyarakat luas. Hal ini dapat dipahami karena dengan meningkatnya umur harapan hidup kaum perempuan maka proporsi kelompok wanita usia lanjut (wulan) juga mengalami peningkatan yang bermakna. Pada tahun 2010 diperkirakan akan terdapat kaum wulan (usia lebih dari 60 tahun) sekitar seperenam dari seluruh jumlah penduduk Indonesia (240 juta jiwa). Hampir 100% dari jumlah wulan telah mengalami menopause dengan segala akibat serta dampak yang menyertainya.

Menopause adalah suatu proses henti menstruasi (haid) akibat hilang (kekurangan) hormon estrogen. Dampak menopause adalah semburat panas (*hot flushes*), sulit tidur, dan berkeringat di malam hari. Keadaan lain akibat menopause yang lebih serius, tetapi berjalan secara perlahan adalah penyakit kardiovaskular dan kekeroposan pada tulang (osteoporosis).

Pengobatan dan penanggulangan menopause dapat dilakukan dengan menggunakan terapi hormon pengganti (Hormonal Replacement Therapy atau HRT). HRT pada hakikatnya adalah pemberian hormon estrogen. Meskipun demikian, paradigma kembali ke alam (*back to nature*) menyebabkan banyak wulan berpaling ke fitoestrogen, yaitu suatu bahan/substrat yang memiliki khasiat mirip estrogen dan berasal dari tumbuhan. Khasiat estrogenik terjadi karena fitoestrogen juga memiliki 2 gugus -OH/hidroksil yang berjarak 11,0–11,5 Å pada intinya, sama persis dengan inti hormon estrogen. Kacang kedelai diketahui mengandung fitoestrogen dalam jumlah yang penting untuk pengobatan. Beberapa senyawa fitoestrogen yang diketahui banyak terdapat dalam tanaman antara lain isoflavon dan lignan.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 56 sampai nomor 58.

56. Sebagai salah satu analogi mekanisme dari fenomena semburat panas dan berkeringat pada malam hari, saat kuman masuk ke dalam tubuh, secara otomatis hipotalamus akan mengatur pengatur suhu pada tubuh menjadi lebih tinggi. Pada kondisi ini, tubuh menjadi tempat yang tidak nyaman bagi kuman. Misalnya, setelah hipotalamus menaikkan suhu dari 37 °C menjadi 38,9 °C maka kita akan menggigil. Mengapa demikian?
- (A) Tubuh kita menyerap panas dari luar tubuh sehingga menggigil kepanasan.
 - (B) Lingkungan luar memberikan kontribusi panas kepada tubuh.
 - (C) Tubuh kita memproduksi panas dan pada saat bersamaan mengeluarkan panas.
 - (D) Lingkungan luar memberikan aliran panas kepada tubuh.
 - (E) Lingkungan luar memberikan aliran dingin kepada tubuh.

57. Disebutkan bahwa kacang kedelai mengandung fitoestrogen dalam bentuk isoflavon yang khasiatnya mirip dengan estrogen pada tubuh manusia. Kemungkinan senyawa isoflavon tersebut pada sel kacang kedelai disimpan di dalam
- (A) ribosom
 - (B) retikulum endoplasma
 - (C) vakuola
 - (D) lisosom
 - (E) mikrotubulus
58. Pada tahun 2010, di negara X diperkirakan terdapat kaum wulan sebanyak 2 kali kaum wulan di Indonesia. Di negara tersebut, untuk setiap 8 orang terdapat 1 orang yang berasal dari kaum wulan. Jumlah populasi di negara tersebut yang tidak termasuk kategori wulan adalah
- (A) 80
 - (B) 420
 - (C) 480
 - (D) 560
 - (E) 640

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 59 .

59. Sebagai salah satu pengobatan, HRT adalah salah satu pengobatan tanpa efek samping.

SEBAB

Hormon bersifat mencegah bukan mengobati.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 60 .

60. Salah satu kemiripan fitoestrogen dengan hormon estrogen adalah adanya 2 gugus hidroksil (-OH) yang berjarak 11-11,5 pada intinya. Adanya gugus hidroksil ini memungkinkan terjadinya

- (1) kepolaran
- (2) ikatan hidrogen
- (3) pembentukan anion dalam suasana basa
- (4) pembentukan kation pada suasana basa

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

- Matematika IPA
- Biologi
- Fisika
- Kimia
- IPA Terpadu

616



Universitas Indonesia
2011

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri dari 13 halaman.
2. Tulislah nomor peserta Anda pada lembar jawaban di tempat yang disediakan.
3. Tulislah kode naskah soal ini, pada lembar jawaban di tempat yang disediakan. Kode naskah soal ini:
616
4. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal.
5. Pikirkanlah sebaik-baiknya sebelum menjawab tiap soal, karena setiap jawaban yang salah akan mengakibatkan pengurangan nilai (penilaian: benar +4, kosong 0, salah -1).
6. Jawablah lebih dulu soal-soal yang menurut Anda mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab.
7. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban ujian yang disediakan.
8. Untuk keperluan coret-mencoret, harap menggunakan tempat yang kosong pada naskah soal ini dan **jangan pernah menggunakan lembar jawaban** karena akan mengakibatkan jawaban Anda tidak dapat terbaca.
9. Selama ujian, Anda tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk kepada pengawas ujian.
10. Setelah ujian selesai, Anda diharapkan tetap duduk di tempat Anda sampai pengawas ujian datang ke tempat Anda untuk mengumpulkan lembar jawaban.
11. Perhatikan agar lembar jawaban ujian **tidak kotor, tidak basah, tidak terlipat, dan tidak sobek.**

PETUNJUK KHUSUS

PETUNJUK A:

Pilih satu jawaban yang paling tepat.

PETUNJUK B:

Soal terdiri dari 3 bagian, yaitu PERNYATAAN, kata SEBAB, dan ALASAN yang disusun berurutan.

Pilihlah:

- (A) Jika pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- (B) Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- (C) Jika pernyataan benar dan alasan salah
- (D) Jika pernyataan salah dan alasan benar
- (E) Jika pernyataan dan alasan keduanya salah

PETUNJUK C:

Pilihlah:

- (A) Jika (1), (2), dan (3) yang benar
- (B) Jika (1) dan (3) yang benar
- (C) Jika (2) dan (4) yang benar
- (D) Jika hanya (4) yang benar
- (E) Jika semuanya benar

MATA UJIAN	:	Matematika IPA, Biologi, Fisika, Kimia, dan IPA Terpadu
TANGGAL UJIAN	:	3 JULI 2011
WAKTU	:	120 MENIT
JUMLAH SOAL	:	60

Keterangan	:	Mata Ujian MATEMATIKA IPA nomor 1 sampai nomor 12
		Mata Ujian BIOLOGI nomor 13 sampai nomor 24
		Mata Ujian FISIKA nomor 25 sampai nomor 36
		Mata Ujian KIMIA nomor 37 sampai nomor 48
		Mata Ujian IPA TERPADU nomor 49 sampai nomor 60

MATEMATIKA IPA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 12.

1. Himpunan penyelesaian $\sqrt{x}\sqrt{x-4} < \sqrt{x}\sqrt{x-4}$ adalah

(A) $x > 5$
 (B) $x > 4$
 (C) $4 < x < 5$
 (D) $0 < x < 4$
 (E) $0 < x < 4$ atau $x > 5$

2. $\lim_{a \rightarrow b} \frac{\tan a - \tan b}{1 + (1 - \frac{a}{b}) \tan a \tan b - \frac{a}{b}} = \dots$

(A) $\frac{1}{b}$
 (B) b
 (C) $-b$
 (D) $\frac{-1}{b}$
 (E) 1

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6^x}{2^x + 4^x} = \dots$

(A) 0
 (B) 1
 (C) $\frac{3}{2}$
 (D) 3
 (E) ∞

4. Jika luas daerah yang dibatasi oleh kurva $y = 3x^3 + 2x$ dan garis $x = a$ serta $y = 0$ adalah satu satuan luas, maka jumlah semua nilai a yang mungkin adalah

(A) 0
 (B) 2
 (C) 5
 (D) 6
 (E) 8

5. Jika sistem persamaan

$$\begin{cases} ax + 2y = b + 1 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

dan

$$\begin{cases} 2x + y = a^2 + 2 \\ x + 3y = 3 \end{cases}$$

mempunyai solusi yang sama, maka banyaknya pasangan bilangan (a, b) adalah

(A) 0
 (B) 1
 (C) 2
 (D) 3
 (E) tak berhingga

6. Pada segitiga ABC diketahui sudut α, β, γ berhadapan dengan sisi a, b, c .

Jika $a^2(1 + \cos \alpha) = 2bc \sin^2 \alpha$, maka

(A) $\alpha = \beta$
 (B) $\alpha = \gamma$
 (C) $\beta = \gamma$
 (D) $\alpha = \beta = \gamma$
 (E) salah satu sudut adalah siku-siku

7. Diberikan kubus $ABCD.EFGH$. Titik P terletak pada rusuk FG sehingga $PG = 2FP$. Jika α adalah bidang irisan kubus yang melalui titik B , D dan P , maka bidang tersebut membagi volume kubus dalam perbandingan
- (A) 18 : 36 (D) 20 : 36
(B) 19 : 35 (E) 20 : 45
(C) 19 : 38
8. Dari semua garis singgung pada kurva $y = \frac{5}{x^2 + 6}$, maka persamaan garis singgung dengan kemiringan terkecil adalah
- (A) $32y - 5\sqrt{2}x = 30$
(B) $8y - \sqrt{2}x = 24$
(C) $32y + 5\sqrt{2}x = 30$
(D) $12y - 4\sqrt{3}x = 21$
(E) $12y - 4\sqrt{3}x = 7$
9. Jika m dan n adalah bilangan bulat, maka akar-akar dari persamaan $x^2 + (2m + 1)x + 2n + 1 = 0$ merupakan bilangan
- (A) Bulat (D) Irasional
(B) Rasional (E) Riil
(C) Asli
10. Jika matriks A berukuran $m \times n$, B berukuran $n \times p$, maka banyak operasi penambahan yang diperlukan untuk menghitung perkalian matriks AB adalah
- (A) mp (D) $m(n - 1)^2p$
(B) $m(n - 1)p$ (E) mn^2p
(C) mnp
11. Jika $|x| < 1$, maka hasil dari $(x + 1)(x^2 + 1)(x^4 + 1)(x^8 + 1)(x^{16} + 1) \dots$ adalah
- (A) 1
(B) $\frac{1}{2}(x^2 - 1)$
(C) $\frac{1}{x + 1}$
(D) $\frac{1}{x - 1}$
(E) $\frac{1}{1 - x}$
12. Misalkan $f(x)$ adalah suatu polinomial derajat tiga, yang akar-akarnya membentuk barisan aritmatika dengan nilai suku ketiga adalah tiga kali nilai suku pertama; dan jumlah akar-akarnya sama dengan 12. Maka jumlah akar-akar dari $f(x + 1)$ adalah
- (A) 8 (D) 11
(B) 9 (E) 12
(C) 10

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 19.

13. Sekuens ADN pada *E. coli* yang memulai proses transkripsi dinamakan

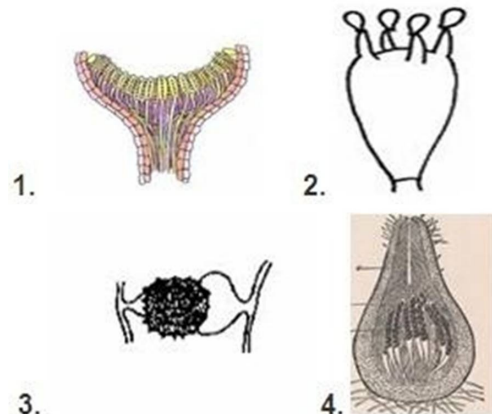
(A) kodon start
(B) promotor
(C) kodon stop
(D) *reading frame*
(E) operon

14. Di bawah ini adalah sebuah grafik batang yang menggambarkan pemaparan periode gelap dan terang. Bagian yang berwarna hitam menunjukkan periode gelap dan bagian yang tidak berwarna (putih) menunjukkan periode terang. Berdasarkan grafik di bawah ini, tanaman yang tergolong *short-day plant* (tanaman hari pendek) akan berbunga jika

(A) 
(B) 
(C) 
(D) 
(E) 

15. Fungsi dari neuroglia adalah

(A) membantu neuron dalam mempercepat hantaran impuls
(B) membantu neuron menyampaikan rangsang kemis
(C) memperkuat integritas struktur sistem saraf dan fungsi metabolis neuron
(D) membantu neuron dalam pembukaan gerbang Na^+
(E) membantu neuron dalam transport kalium, eksresi, dan regenerasi



16. Struktur reproduksi jamur (fungi) merupakan alat utama untuk klasifikasi. Sebutkan urutan filum dari jamur berdasarkan ciri yang terlihat pada skematis gambar di atas?

(A) Ascomycota, Zygomycota, Deuteromycota, Basidiomycota
(B) Ascomycota, Basidiomycota, Zygomycota, Ascomycota
(C) Basidiomycota, Basidiomycota, Zygomycota, Ascomycota
(D) Basidiomycota, Deuteromycota, Ascomycota, Zygomycota
(E) Deuteromycota, Basidiomycota, Ascomycota, Zygomycota

17. Lemak yang dihasilkan pada biji kacang tanah merupakan

(A) hasil simbiosis dengan bakteri *Rhizobium*
(B) cadangan makanan pada tumbuhan
(C) senyawa organik yang diserap oleh bulu akar
(D) perubahan biokemis karbohidrat di dalam biji
(E) senyawa nonpolar yang dibentuk pada daun

18. Karakteristik yang membedakan cairan hemolimfe Artropoda dengan darah Vertebrata adalah

(A) merupakan sistem peredaran tertutup
(B) peredaran cairan hemolimfe bermuara pada rongga jantung
(C) hanya berfungsi sebagai pengangkut sari makanan
(D) hanya berfungsi sebagai pengangkut oksigen
(E) cairan hemolimfe kembali ke jantung melalui pembuluh darah

19. Tumbuhan karnivor, seperti kantung semar, menjebak serangga. Apa yang diperoleh tumbuhan tersebut dari serangga? Mengapa tumbuhan tersebut menggunakan senyawa tersebut?
- (A) Tumbuhan memperoleh air karena hidup pada kondisi kering.
 - (B) Tumbuhan memperoleh nitrogen untuk membuat gula.
 - (C) Tumbuhan memperoleh fosfor untuk membuat ATP.
 - (D) Tumbuhan memperoleh gula karena tumbuhan tersebut tidak dapat memproduksi gula yang cukup selama fotosintesis.
 - (E) Tumbuhan memperoleh nitrogen dan fosfor untuk membuat protein.

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 20 sampai nomor 21.

20. Semua hewan vertebrata tergolong deuterostome.

SEBAB

Semua vertebrata sudah bersifat endotermik

21. Katalase akan mendegradasi H_2O_2 yang dihasilkan dari degradasi asam lemak dan asam amino oleh enzim dalam peroksisom.

SEBAB

Hidrogen peroksida bila terdegradasi secara spontan akan menghasilkan radikal bebas yang dapat berbahaya bagi makromolekul selular.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 22 sampai nomor 24.

22. Spermatogenesis dan oogenesis mempunyai perbedaan dalam
- (1) fase-fase pembelahan
 - (2) jumlah kromosom pada tiap sel yang dihasilkan
 - (3) banyaknya pembelahan meiosis yang dialami
 - (4) jumlah sel kelamin yang berfungsi

23. Sistem ambulakral pada filum Echinodermata berhubungan dengan pernyataan sebagai berikut, kecuali

- (1) Kaki tabung dapat mengalami regenerasi dan dijadikan alat reproduksi.
- (2) Sistem ambulakral berhubungan dengan lokomosi dan pertukaran gas.
- (3) Sistem ambulakral merupakan kerangka hidrostatik.
- (4) Sistem ambulakral mampu mentransportasikan air yang mengandung gas.

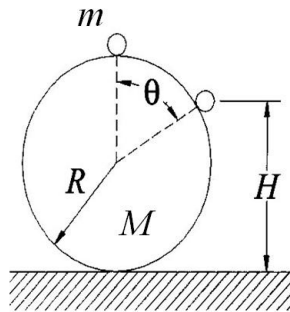
24. Bunga merupakan modifikasi daun yang memiliki fungsi sebagai organ reproduksi seksual. Pernyataan yang benar tentang bagian dari bunga adalah

- (1) Reseptakulum merupakan tempat duduk bagian perhiasan bunga yang lain.
- (2) Kaliks terdiri atas beberapa helaian yang disebut sepal.
- (3) Korola terdiri atas sejumlah helaian yang disebut petal.
- (4) Pediselus merupakan bagian bunga yang tersusun atas jaringan epidermis.

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 31. 28.

25.



Sebuah bola pejal kecil licin massa m dan berjari-jari r berada diam di puncak bola besar massa M dan berjari-jari R ($R \gg r$). Bola m kemudian meninggalkan bola M . Kecepatan bola m sesaat sebelum meninggalkan permukaan bola M adalah (diketahui $I_{\text{bola}} = \frac{2}{5}MR^2$)

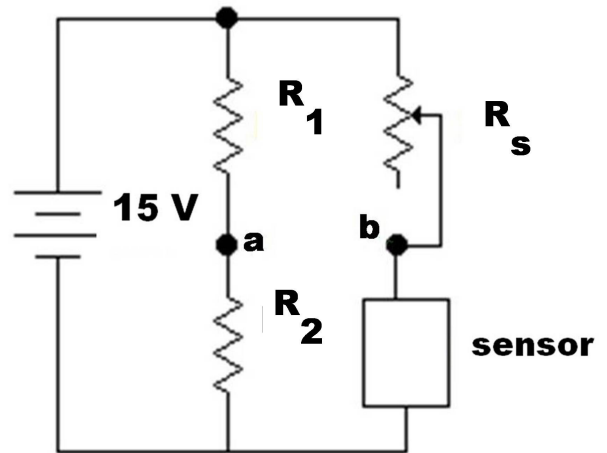
- (A) $\sqrt{\frac{1}{3}gR}$
- (B) $\sqrt{\frac{2}{3}gR}$
- (C) $\sqrt{\frac{3}{2}gR}$
- (D) $\sqrt{2gR}$
- (E) $\sqrt[3]{3gR}$

26. Benda dengan massa 2 kg dalam keadaan diam mendapat gaya $\vec{F} = 8\hat{i} - 4\hat{j}$ N. Waktu yang dibutuhkan agar benda mencapai laju kecepatan 15 m/detik adalah

- (A) 3 detik
- (B) 3,5 detik
- (C) 4 detik
- (D) 4,5 detik
- (E) 5 detik

27. Pada bola perak berjari-jari 50 cm terdapat bayangan tiang bendera. Tinggi bayangan tersebut adalah 10 cm. Sebenarnya tinggi tiang bendera tersebut adalah 6 m. Jarak tiang bendera terhadap bola perak tersebut adalah

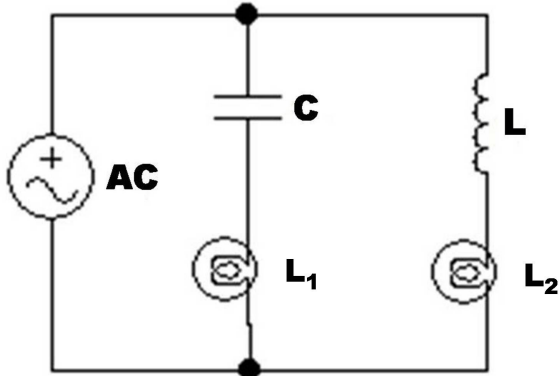
- (A) 11,7 m
- (B) 12,7 m
- (C) 13,7 m
- (D) 14,7 m
- (E) 15,7 m



Seorang siswa membuat alat ukur suhu dengan menggunakan sensor yang memiliki nilai hambatan berubah terhadap suhu. Sensor tersebut bertuliskan $5^\circ\text{C}/\text{V}$ dan dipasang pada rangkaian jembatan Wheatstone dengan nilai $R_1 = 2R_2$, R_s (*variable resistor*) = $0\Omega - 100\Omega$ serta sumber tegangan 15 V. Jika tegangan titik ab 0 V dan nilai $R_s = 10\Omega$ maka suhu yang terukur adalah

- (A) 25°C
- (B) 50°C
- (C) 75°C
- (D) 100°C
- (E) 125°C

29.



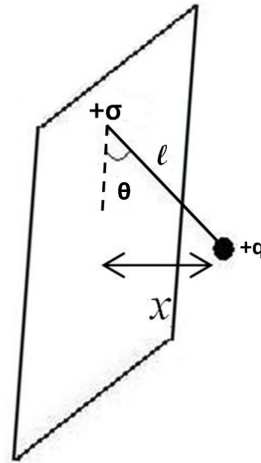
Dua buah lampu listrik L_1 dan L_2 mempunyai daya sama dipasang pada rangkaian listrik dengan $C = 1 \text{ F}$, $L = 1 \text{ H}$, dan sumber tegangan AC 220 V / 50 Hz. Pernyataan yang benar adalah

- (A) L_1 lebih terang dari pada L_2
- (B) L_2 lebih terang dari pada L_1
- (C) L_1 sama terangnya dengan L_2
- (D) L_1 sama redupnya dengan L_2
- (E) L_1 dan L_2 tidak menyala

30. Sebuah atom hidrogen berada dalam keadaan $n = 2$, $l = 1$, dan $m_l = -1$ mengemisi foton ketika meluruh ke keadaan dasar $n = 1$, $l = 0$, dan $m_l = 0$. Panjang gelombang foton tersebut adalah

- (A) 102 nm
- (B) 122 nm
- (C) 136 nm
- (D) 144 nm
- (E) 160 nm

31.



Lempeng konduktor memiliki kerapatan muatan $+\sigma$ dan bola konduktor bermassa m bermuatan $+q$ digantungkan pada lempeng tersebut dengan benang sutera panjang l . Sudut θ yang terbentuk kecil sekali, seperti tampak pada gambar. Nilai x adalah

- (A) $x = \frac{mg\epsilon_0 l}{q\sigma}$
- (B) $x = \frac{mg\epsilon_0}{q\sigma l}$
- (C) $x = \frac{q\sigma}{mg\epsilon_0 l}$
- (D) $x = \frac{\sigma l}{mg\epsilon_0 q}$
- (E) $x = \frac{q\sigma l}{mg\epsilon_0}$

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 32 sampai nomor 36.

32. Percepatan gravitasi bumi, g , di permukaan Bumi sesungguhnya tidak konstan sebesar $g = 9,8 \text{ m/detik}^2$ dan arahnya pun tidak mengarah ke pusat Bumi.

SEBAB

Rotasi bumi dengan gaya sentripetal dan gaya koriolisnya mempengaruhi nilai gravitasi bumi.

33. Gelombang ultrasonik digunakan untuk mengukur ketebalan logam dengan memanfaatkan fenomena refleksi gelombang.

SEBAB

Ketebalan logam dapat ditentukan dengan mengalikan $1/2$ waktu penjararan gelombang dengan kecepatan gelombang pada logam tersebut.

34. Kerja yang dilakukan gas N_2 yang berada di dalam tabung tertutup ($V = 4 \text{ L}$) ketika mendingin dari $T = 50^\circ\text{C}$ menjadi 36°C adalah 35 R (dengan R konstanta gas universal).

SEBAB

Gas nitrogen merupakan gas diatomik dan nilai C_v nya selalu lebih kecil dari pada C_p .

35. Pada umumnya cermin bisa memantulkan cahaya dengan panjang gelombang $\lambda_1 = 100 \text{ Angstrom}$ dan $\lambda_2 = 5000 \text{ Angstrom}$.

SEBAB

Cermin bisa memantulkan gelombang cahaya apapun.

36. Sebuah bola pejal (massa M dan jari-jari R) dan bola kosong (massa M dan jari-jari R) menggelinding bersamaan dari puncak bidang miring setinggi H . Kedua bola akan sampai di ujung bidang miring secara bersamaan.

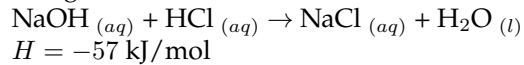
SEBAB

Kedua bola mengalami gaya gravitasi yang sama besar dan memiliki kecepatan yang sama.

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 43.

37. Contoh reaksi asam kuat dengan basa kuat adalah reaksi antara larutan natrium hidroksida dengan larutan asam klorida. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut:



Diketahui nilai K_w untuk air pada 25°C adalah $1,0 \times 10^{-14}$. Berdasarkan data reaksi yang diberikan di atas, maka

- (A) Nilai K_w pada 65°C akan lebih besar dari $1,0 \times 10^{-14}$.
 (B) Nilai K_w pada 65°C akan lebih kecil dari $1,0 \times 10^{-14}$.
 (C) Nilai K_w pada 65°C adalah $1,0 \times 10^{-14}$.
 (D) Nilai K_w pada 65°C bisa lebih besar atau lebih kecil atau sama dengan $1,0 \times 10^{-14}$.
 (E) Nilai K_w tidak dipengaruhi oleh suhu.
38. Berapa mol NaF yang harus dilarutkan ke dalam 1,0 liter larutan jenuh PbF_2 pada 25°C agar konsentrasi ion Pb^{2+} dalam larutan menjadi 1×10^{-6} molar? ($K_{sp} \text{ PbF}_2$ pada $25^\circ\text{C} = 4,0 \times 10^{-8}$)
- (A) 0,02 mol (D) 0,20 mol
 (B) 0,04 mol (E) 0,40 mol
 (C) 0,10 mol
39. Di antara spesi berikut ini: CO_2 , SOCl_2 , BF_4^- , dan NO_2 , yang memenuhi kaidah oktet adalah
- (A) SOCl_2 , BF_4^-
 (B) CO_2 dan BF_4^-
 (C) SOCl_2 dan NO_2
 (D) NO_2 saja
 (E) CO_2 , SOCl_2 , BF_4^- dan NO_2
40. Pada elektrolisis larutan MSO_4 yang menggunakan elektroda Pt dapat dihasilkan 1,035 g logam M. Larutan hasil elektrolisis dititrasi dengan KOH 0,2 M dan ternyata memerlukan KOH sebanyak 50 ml. Dari pengamatan ini massa atom relatif logam M adalah
- (A) 103,5 (D) 63
 (B) 207 (E) 20,7
 (C) 118

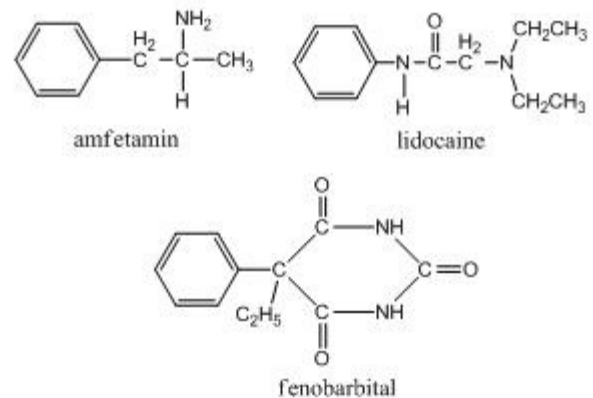
41. Diberikan data energi ikatan dalam kJ mol^{-1} .

Jenis Ikatan	H-H	O-O	O=O	H-O
Energi Disosiasi	431	142	489	460

Entalpi reaksi pembentukan H_2O_2 adalah

- (A) -484 (D) -284
 (B) +284 (E) -142
 (C) +142

- 42.



Banyak senyawa organik yang dipakai sebagai obat mempunyai pusat khiral. Gambar di atas adalah struktur dari tiga senyawa organik yang dipakai sebagai obat.

Berapa jumlah total dari atom karbon khiral dari ketiga senyawa obat tersebut?

- (A) 0 (D) 3
 (B) 1 (E) 4
 (C) 2
43. Radioaktif plutonium menjalani peluruhan orde pertama dengan waktu paruh yang diperkirakan 24.000 tahun. Berapa tahunkah waktu yang harus dilewati hingga plutonium menjadi $1/64$ dari kemampuan awalnya?
- (A) 24.000 tahun
 (B) 48.000 tahun
 (C) 120.000 tahun
 (D) 144.000 tahun
 (E) 192.000 tahun

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 44 .

44. Potensial elektroda standar adalah selisih potensial elektroda tersebut terhadap elektroda hidrogen pada keadaan standar, yaitu pada suhu 25°C ; tekanan gas 1 atm; dan konsentrasi ion sebesar 1 M.

SEBAB

Pada keadaan standar, hidrogen teroksidasi menjadi ion H^+ pada potensial 0 V.

48. Partikel koloid merupakan adsorben yang baik karena

- (1) area permukaan per unit massanya yang kecil
- (2) dimensi besarnya
- (3) mempunyai sifat koligatif
- (4) area permukaan per unit massanya yang besar

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 45 sampai nomor 48.

45. Pupuk ZA adalah pupuk nitrogen berupa senyawa amonium sulfat, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yang relatif murni. Bila diketahui $K_b \text{NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$; massa atom relatif H = 1; N = 14; O = 16; dan S = 3. Pernyataan yang tepat tentang pupuk ZA adalah

- (1) Larutan pupuk ZA dalam air bersifat asam.
- (2) Kadar nitrogen dalam ZA sekitar 21%.
- (3) Larutan ZA 0,1 M mempunyai pH 4,85.
- (4) Dalam penggunaannya, pupuk ZA harus dicampur dengan pupuk Urea, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ agar hasilnya efektif.

46. Diketahui $\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ terdisosiasi sebanyak 13% menjadi $\text{NO}_{2(g)}$ pada 300 K menurut reaksi:
 $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)} \quad \Delta H = + 57,2 \text{ kJ}$
 Manakah dari pernyataan berikut yang dapat meningkatkan persentase disosiasi N_2O_4 ?

- (1) Peningkatan volume sebesar dua kali lipat
- (2) Penambahan katalis
- (3) Kenaikan suhu
- (4) Peningkatan tekanan

47. Pernyataan berikut yang sesuai untuk klorin adalah

- (1) Di dalam air, klor mengalami reaksi autoredoks.
- (2) Klorin terdapat dalam keadaan bebas di alam.
- (3) Daya pengoksidasi lebih besar daripada iodin.
- (4) Klorin dapat membentuk kabut dengan ammoniak.

IPA TERPADU

Mengapa ikan-ikan di Antartika tidak membeku?

Dalam kondisi normal, mestinya suhu minus $1,8^{\circ}\text{C}$ sudah cukup untuk membekukan ikan. Ini disebabkan oleh titik beku darah ikan berada pada suhu minus $0,9^{\circ}\text{C}$. Akan tetapi, bagaimana ikan-ikan di benua Antartika yang dingin dapat tetap berenang pada suhu tersebut? Keanehan ini telah menarik perhatian para peneliti sejak lama. Sekitar 50 tahun lalu, protein anti-beku yang terkandung pada darah ikan berhasil dideteksi. Akan tetapi, mekanisme kerja zat anti-beku pada ikan masih belum diketahui.

Sejumlah peneliti dari Ruhr-University Bochum, Jerman menggunakan alat spektroskopi berorde terahertz untuk mengamati mekanisme kerja glikoprotein anti-beku pada darah ikan *Dissostichus mawsoni* yang ditangkap dari perairan Antartika. Dengan bantuan spektroskopi terahertz, interaksi antara protein anti-beku dan molekul air atau cairan darah dapat diamati lebih jelas. Penelitian ini menyimpulkan bahwa keberadaan protein anti-beku itulah yang menyebabkan cairan darah tidak dapat membeku dan tetap berwujud cairan meskipun pada suhu minus $1,8^{\circ}\text{C}$.

Konrad Meister, salah seorang peneliti, mengatakan bahwa glikoprotein menyebabkan *long-range effect* pada molekul-molekul air yang berada di sekitar glikoprotein sehingga menghambat terbentuknya kristal-kristal es.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 49 sampai nomor 52.

49. Diasumsikan bahwa partikulat darah ikan hanya molekul glikoprotein. Berapakah jumlah partikulat darah ikan dalam 100 mL darah kerapatan $1,2\text{ g/mL}$ jika berat molekul glikoprotein 1550 g/mol dan konstanta beku molar $1,86^{\circ}\text{C kg/mol}$?

- (A) 25,7 g (D) 36,0 g
(B) 72,0 g (E) 75,0 g
(C) 51,4 g

50. Pernyataan berikut yang paling tepat adalah

- (A) Protein anti-beku hanya dapat menurunkan titik beku cairan darah ikan apabila tekanan atau volume darah ikan naik.
(B) Protein anti-beku hanya dapat menurunkan titik beku cairan darah ikan apabila tekanan atau volume darah ikan turun.
(C) Penurunan titik beku tidak ada hubungannya dengan tekanan atau volume darah ikan.
(D) Penurunan titik beku darah ikan dipengaruhi tekanan darah ikan.
(E) semua jawaban salah.

51. Tidak seperti ikan, manusia melawan dingin dengan membakar lemak. Hasil pembakaran lemak juga dapat digunakan untuk melakukan kerja mekanik. Seorang penduduk masyarakat Eskimo makan ikan dan berhasil menambah 2000 kilo kalori. Dia ingin melakukan kerja dengan jumlah kalori yang setara dengan mengangkat sebuah barbel bermassa $50,0\text{ kg}$. Bila diasumsikan bahwa setiap kali ia melakukan kerja barbel terangkat sejauh 2 m dan tidak ada kerja yang dilakukan ketika ia menurunkan barbel, berapa kali ia harus mengangkat barbel agar dapat menghasilkan energi yang banyak?

- (A) $8,37 \times 10$ kali
(B) $8,37 \times 10^2$ kali
(C) $8,37 \times 10^3$ kali
(D) $8,37 \times 10^4$ kali
(E) $8,37 \times 10^5$ kali

52. Diketahui bahwa populasi ikan di Antartika dapat direpresentasikan dengan fungsi

$$P(t) = \frac{MP_0}{P_0 + (MP_0)e^{-kt}} \text{ di mana } M, k > 0 \text{ dan } P_0$$

adalah populasi awal. Populasi ikan akan mencapai tiga kali lipat dari populasi awal pada saat

- (A) $t = (\ln(3M - P_0) - \ln(3MP_0))/(-kM)$
(B) $t = \ln(3M - P_0) - \ln(M - 3P_0)$
(C) $t = (\ln(M - 3P_0) - \ln(3MP_0))/(-k)$
(D) $t = (\ln(M - 3P_0) - \ln(3M - 3P_0))$
(E) $t \rightarrow \infty$

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 53 sampai nomor 54.

53. *Dissostichus mawsoni* terbukti mampu beradaptasi dengan lingkungannya. Pada makhluk hidup, kemampuan adaptasi merupakan refleksi dari karakteristik hidup homeostasis.

SEBAB

D. mawsoni merespon suhu lingkungan dengan melakukan termoregulasi, yaitu mengatur suhu tubuh sehingga mampu bertahan pada lingkungan dingin.

54. Pada artikel di atas bisa disimpulkan bahwa interaksi gaya antarmolekul air-air lebih besar dari gaya antarmolekul air-glikoprotein.

SEBAB

Air dan glikoprotein memiliki gugus fungsi yang bisa berinteraksi membentuk ikatan hidrogen.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 55 .

55. Salah satu peran glikoprotein pada ikan yang hidup di Antartika adalah sebagai senyawa anti-beku. Prinsip kerja senyawa glikoprotein tersebut adalah
- (1) meningkatkan peredaran darah pada tubuh ikan sehingga suhu tubuh relatif konstan terhadap suhu ekstrim lingkungan
 - (2) menurunkan titik beku cairan tubuh ikan sehingga ikan mampu beradaptasi dengan suhu lingkungan
 - (3) menurunkan kecepatan metabolisme tubuh ikan sehingga suhu tubuh tidak terlalu berbeda dengan suhu lingkungan
 - (4) mencairkan kembali cairan tubuh yang membentuk kristal es (rekristalisasi) dan menyeimbangkan membran sel untuk melindungi tubuh dari suhu lingkungan yang ekstrim

Bantaeng Surimi

Bantaeng, suatu kabupaten di Sulawesi Selatan, kini telah memiliki suatu industri pengolahan ikan surimi pertama di Indonesia. Tidak tanggung-tanggung, hasil olahannya diekspor langsung ke Jepang. Kapasitas pengolahan pabrik di Bantaeng dapat mencapai 40 ton ikan per hari. Untuk melayani permintaan yang tinggi dari Jepang, pabrik di Bantaeng menerima pasokan ikan dari berbagai daerah, seperti Sulawesi Barat, Tengah, bahkan Kalimantan.

Surimi adalah produk daging ikan lumat yang telah dicuci dengan air dan dicampur dengan krioprotektan untuk penyimpanan beku. Protein larut air (protein sarkoplasma), enzim, darah, komponen logam, dan lemak akan dikeluarkan selama proses pencucian. Sehingga, daging ikan giling yang telah dicuci akan mengandung sejumlah besar protein serat yang larut garam (protein miofibrilar). Konsistensi surimi mirip dengan bubur kentang. Myosin dan aktin merupakan komponen utama dari protein ikan yang larut garam (protein miofibrilar) dan berperan penting dalam membentuk karakteristik utama surimi, yaitu kemampuan untuk membentuk gel yang kokoh tetapi elastis pada suhu yang relatif rendah (sekitar 40 °C).

Saat ini industri surimi di Bantaeng baru mampu menyerap bahan baku ikan sekitar 15 ton per hari. Dengan kapasitas olahan tersebut, industri ini sudah dapat meraup penghasilan 8 milyar per tahun. Masih terbuka kesempatan untuk mengembangkan hingga kapasitas penuh 40 ton per hari. Pemerintah Kabupaten Bantaeng telah berhasil menciptakan industri maju di daerahnya. Yang dihadirkan pun bukan industri biasa, melainkan industri yang unik dan memiliki daya saing tinggi.

Selain menguntungkan secara ekonomis ikan juga memberikan manfaat yang besar dalam dunia kesehatan. Ikan kaya akan protein hewani, vitamin, mineral dan sangat kaya akan kandungan asam lemak omega-3. Asam lemak tak jenuh ini sangat bermanfaat bagi kesehatan terutama dalam mencegah terjadinya gumpalan darah dan juga mampu menurunkan kolesterol dalam darah.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 56 sampai nomor 57.

56. Sekalipun lunak, gel memiliki banyak kesamaan dengan benda padat yang keras lainnya, seperti memiliki sifat elastisitas. Limit elastisitas kabel baja adalah $3 \times 10^8 \text{ N/m}^2$. Luas penampang kabel 3 cm^2 . Kabel ini digunakan untuk menarik lift bermassa 2000 kg ke atas. Percepatan lift jika stres dalam kabel tidak boleh lebih dari 0,25 limit elastisnya adalah

- (A) minimum 0,25 m/s^2
- (B) minimum 1,25 m/s^2
- (C) minimum 2,25 m/s^2
- (D) maksimum 0,25 m/s^2
- (E) maksimum 1,25 m/s^2

57. Agar pabrik di Bantaeng mampu memperoleh pendapatan Rp17,5 milyar per tahun dan diasumsikan dalam satu tahun terdapat 365 hari, setiap bulan pabrik tersebut harus mampu menyerap ikan ton (dibulatkan ke ratusan terdekat)

- (A) 700
- (B) 800
- (C) 900
- (D) 1000
- (E) 1100

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 58 .

58. Myosin dan aktin yang mampu menjadikan surimi kenyal merupakan protein berbentuk filamen yang terdapat pada otot.

SEBAB

Filamen myosin memiliki sel-sel berbentuk bulat sedangkan filamen aktin memiliki sel-sel berbentuk tabung.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 59 sampai nomor 60.

59. Pernyataan yang benar terkait senyawa omega-3 adalah

- (1) senyawa omega-3 merupakan asam lemak esensial.
- (2) senyawa omega-3 dapat direaksikan dengan NaOH membentuk senyawa pengemulsi.
- (3) senyawa omega-3 tidak memiliki atom karbon yang bersifat optis aktif.
- (4) senyawa omega-3 mudah larut dalam air.

60. Pada pencucian ikan surimi dengan air, protein sarkoplasma, darah, enzim, dan komponen logam ikut terbang, karena alasan berikut, kecuali
- (1) protein memiliki dua gugus fungsi, $-\text{NH}_2$ dan $-\text{COOH}$ yang dapat membentuk ikatan hidrogen dengan air sehingga mudah larut
 - (2) sebagian besar komponen darah adalah air
 - (3) komponen logam yang ikut terbang memiliki muatan positif
 - (4) enzim yang terbang tersusun dari lemak

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

- Matematika IPA
- Biologi
- Fisika
- Kimia
- IPA Terpadu

617



Universitas Indonesia
2011

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri dari 11 halaman.
2. Tulislah nomor peserta Anda pada lembar jawaban di tempat yang disediakan.
3. Tulislah kode naskah soal ini, pada lembar jawaban di tempat yang disediakan. Kode naskah soal ini:
617
4. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal.
5. Pikirkanlah sebaik-baiknya sebelum menjawab tiap soal, karena setiap jawaban yang salah akan mengakibatkan pengurangan nilai (penilaian: benar +4, kosong 0, salah -1).
6. Jawablah lebih dulu soal-soal yang menurut Anda mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab.
7. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban ujian yang disediakan.
8. Untuk keperluan coret-mencoret, harap menggunakan tempat yang kosong pada naskah soal ini dan **jangan pernah menggunakan lembar jawaban** karena akan mengakibatkan jawaban Anda tidak dapat terbaca.
9. Selama ujian, Anda tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk kepada pengawas ujian.
10. Setelah ujian selesai, Anda diharapkan tetap duduk di tempat Anda sampai pengawas ujian datang ke tempat Anda untuk mengumpulkan lembar jawaban.
11. Perhatikan agar lembar jawaban ujian **tidak kotor, tidak basah, tidak terlipat, dan tidak sobek.**

PETUNJUK KHUSUS

PETUNJUK A:

Pilih satu jawaban yang paling tepat.

PETUNJUK B:

Soal terdiri dari 3 bagian, yaitu PERNYATAAN, kata SEBAB, dan ALASAN yang disusun berurutan.

Pilihlah:

- (A) Jika pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- (B) Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- (C) Jika pernyataan benar dan alasan salah
- (D) Jika pernyataan salah dan alasan benar
- (E) Jika pernyataan dan alasan keduanya salah

PETUNJUK C:

Pilihlah:

- (A) Jika (1), (2), dan (3) yang benar
- (B) Jika (1) dan (3) yang benar
- (C) Jika (2) dan (4) yang benar
- (D) Jika hanya (4) yang benar
- (E) Jika semuanya benar

MATA UJIAN	:	Matematika IPA, Biologi, Fisika, Kimia, dan IPA Terpadu
TANGGAL UJIAN	:	3 JULI 2011
WAKTU	:	120 MENIT
JUMLAH SOAL	:	60

Keterangan	:	Mata Ujian MATEMATIKA IPA nomor 1 sampai nomor 12
		Mata Ujian BIOLOGI nomor 13 sampai nomor 24
		Mata Ujian FISIKA nomor 25 sampai nomor 36
		Mata Ujian KIMIA nomor 37 sampai nomor 48
		Mata Ujian IPA TERPADU nomor 49 sampai nomor 60

MATEMATIKA IPA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 11.

1. $\lim_{a \rightarrow b} \frac{\tan a - \tan b}{1 + (1 - \frac{a}{b}) \tan a \tan b - \frac{a}{b}} = \dots$

- (A) $\frac{1}{b}$
- (B) b
- (C) $-b$
- (D) $\frac{-1}{b}$
- (E) 1

2. Jika luas daerah yang dibatasi oleh kurva $y = \frac{4}{x^2}$, $x = 1$ dan $y = c$, $c > 0$ adalah $2\frac{1}{4}$ satuan luas, maka jumlah semua bilangan c yang mungkin adalah

- (A) 25
- (B) $\frac{25}{3}$
- (C) $\frac{25}{4}$
- (D) $\frac{25}{2}$
- (E) 50

3. Jika pada sebuah segitiga ABC diketahui sudut α, β, γ berhadapan dengan sisi a, b, c maka $a \cos(\beta - \gamma) = \dots$

- (A) $a \cos \beta - a \cos \gamma$
- (B) $b \cos \beta - c \cos \gamma$
- (C) $b \cos \beta + c \cos \gamma$
- (D) $b \sin \beta - c \sin \gamma$
- (E) $b \sin \beta + c \sin \gamma$

4. Jika diketahui suatu persamaan berikut $-|x| + 3|x - 1| - 2|x - 2| = x + 2$, maka banyaknya solusi yang merupakan bilangan riil adalah

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3
- (E) 4

5. Daerah hasil dari $f(x) = \frac{2x - 4}{x^2 - 4}$ adalah

- (A) $(-\infty, \infty)$
- (B) $(-\infty, -2) \cup (-2, \infty)$
- (C) $(-\infty, -2) \cup (-2, 2) \cup (2, \infty)$
- (D) $(-\infty, \frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}, \infty)$
- (E) $(-\infty, 0) \cup (0, \frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}, \infty)$

6. Jika sistem persamaan

$$\begin{cases} ax + 2y = b + 1 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

dan

$$\begin{cases} 2x + y = a^2 + 2 \\ x + 3y = 3 \end{cases}$$

mempunyai solusi yang sama, maka banyaknya pasangan bilangan (a, b) adalah

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3
- (E) tak berhingga

7. Diberikan dua buah barisan aritmatika (A_n) dan (B_n) . Diketahui jumlah 100 suku pertama dari barisan (A_n) dengan beda bernilai satu adalah 5850. Suku pertama kedua barisan adalah sama dan suku terakhir barisan (B_n) sama dengan suku kedua terakhir barisan (A_n) . Jika beda barisan (B_n) adalah 2, maka jumlah barisan (B_n) adalah

(A) 2385 (D) 2900
(B) 2470 (E) 2925
(C) 2725

8. Jumlah dari semua nilai $\sin x$ di mana $0^\circ < x < 180^\circ$ yang memenuhi $\cos^2 x - 3 \sin x \cos x + 2 \sin^2 x = 2$ adalah

(A) $\frac{2}{\sqrt{10}}$
(B) $\frac{1}{2} + \frac{2}{\sqrt{10}}$
(C) $\frac{3}{2}$
(D) $1 - \frac{1}{\sqrt{10}}$
(E) $1 + \frac{1}{\sqrt{10}}$

9. Misalkan α dan β adalah akar-akar dari persamaan $x^2 + 2(k-3)x + 9 = 0$ dengan $\alpha \neq \beta$, maka himpunan semua bilangan k sehingga $-6 < \alpha < 1$ dan $-6 < \beta < 1$ adalah

(A) $\{k \in R | 6 < k < 6,75\}$
(B) $\{k \in R | 1 < k < 6,75\}$
(C) $\{k \in R | 1 < k < 9\}$
(D) $\{k \in R | 6,75 < k < 9\}$
(E) $\{k \in R | 6 < k < \infty\}$

10. Jika diberikan fungsi $f(x^2) = 3x^2 - 4x + \frac{1}{\sqrt{x}}$ maka persamaan garis singgung kurva $f(x)$ di titik dengan absis 16 adalah

(A) $319x - 128y = 944$
(B) $79x - 32y = 224$
(C) $3x - 2y = 27$
(D) $9x + 4y = 52$
(E) $8y = 319x - 944$

11. Diberikan prisma segitiga beraturan $ABC.DEF$ dengan $BE = 2AC$. Titik P dan Q adalah titik pusat sisi $ADEB$ dan $CFEB$. Titik R adalah titik pusat sisi ABC dan titik S adalah titik tengah rusuk CF . Jika α adalah sudut yang terbentuk antara garis PQ dan garis RS , maka nilai $\cos \alpha = \dots$

(A) $\frac{1}{2}$
(B) $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
(C) $\frac{1}{3}$
(D) $\frac{1}{4}\sqrt{3}$
(E) 1

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 12 .

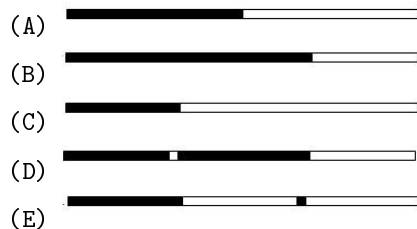
12. Misalkan $f(x)$ adalah suatu polinomial derajat tiga yang akar-akarnya membentuk barisan aritmatika dengan nilai suku ketiga adalah tiga kali nilai suku pertama; dan jumlah akar-akarnya adalah 12. Maka akar-akar dari $f(x+1)$ adalah

(1) 1 dan 3
(2) 1 dan 5
(3) 3 dan 5
(4) 2 dan 4

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 22.

13. Di bawah ini adalah sebuah grafik batang yang menggambarkan pemaparan periode gelap dan terang. Bagian yang berwarna hitam menunjukkan periode gelap dan bagian yang tidak berwarna (putih) menunjukkan periode terang. Berdasarkan grafik di bawah ini, tanaman yang tergolong *short-day plant* (tanaman hari pendek) akan berbunga jika



14. Banyaknya lingkaran tahun pada tanaman jati dihasilkan karena adanya aktivitas
- (A) internodus pada batang
(B) lingkaran-lingkaran berkas pembuluh pada batang tumbuhan monokotil
(C) lapisan xilem dalam batang berkayu
(D) lapisan floem dalam batang berkayu
(E) jawaban b dan c benar
15. Jenis buah yang digolongkan dalam kelompok buah semu adalah
- (A) kenari
(B) kacang polong
(C) kacang hijau
(D) persik
(E) stroberi
16. Suatu koloni kapang holomorfis akan memperlihatkan
- (A) bentuk sel vegetatif saja
(B) bentuk sel generatif dan sel vegetatif
(C) bentuk sel generatif aseksual saja
(D) bentuk sel generatif seksual dan aseksual
(E) bentuk sel vegetatif, sel generatif aseksual, dan seksual

17. DNA polimerase adalah enzim yang berperan dalam sintesis DNA yang meliputi

- (A) proses replikasi saja
(B) proses perbaikan saja
(C) proses replikasi dan penambahan
(D) proses replikasi dan perbaikan
(E) proses penambahan dan perbaikan

18. Mitokondria pada sel seorang pasien hanya dapat menggunakan asam lemak dan asam amino untuk respirasi sel dan selnya menghasilkan asam laktat yang cukup tinggi dibandingkan dengan normal. Dari pernyataan berikut, manakah yang paling tepat untuk menjelaskan kondisinya?

- (A) Mitokondrianya tidak memiliki protein transpor yang dapat memindahkan asam piruvat dari bagian luar dari membran mitokondria.
(B) Selnya mengalami kelainan pada rantai transpor elektron sehingga glukosa menjadi asam laktat, bukannya asetil-koA.
(C) Selnya mengandung sesuatu yang menghambat penggunaan oksigen oleh mitokondria.
(D) Selnya tidak memiliki enzim glikolisis yang membentuk piruvat.
(E) Selnya tidak dapat memindahkan NADH hasil glikolisis.

19. Cairan *transseluler* adalah

- (A) cairan yang terdapat dalam plasma darah
(B) cairan yang terdapat di ekstraseluler
(C) cairan yang terdapat di intraseluler
(D) cairan yang terdapat di jaringan tubuh
(E) cairan yang terdapat di tempat khusus seperti bola mata, pleura, dan persendian

20. Pernyataan yang manakah yang tidak benar dalam menggambarkan fotosintesis yang terjadi pada tanaman C4?
- (A) Hasil pertama dari fiksasi C adalah senyawa dengan 4 atom karbon.
 - (B) Fotosintesis untuk tanaman C4 teradaptasi untuk tumbuh pada tempat yang panas dan iklim yang kering.
 - (C) Fiksasi CO₂ berlangsung di sel mesofil, akan tetapi siklus Calvin terjadi pada seludang pembuluh.
 - (D) Fotorespirasi pada tanaman C4 lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman C3.
 - (E) ATP yang digunakan untuk sintesis gula lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman C3.
21. Fungsi dari neuroglia adalah
- (A) membantu neuron dalam mempercepat hantaran impuls
 - (B) membantu neuron menyampaikan rangsang kemis
 - (C) memperkuat integritas struktur sistem saraf dan fungsi metabolisme neuron
 - (D) membantu neuron dalam pembukaan gerbang Na⁺
 - (E) membantu neuron dalam transport kalium, eksresi, dan regenerasi
22. Sebagian besar ikan, amfibia, reptilia dan burung mempunyai penglihatan warna yang lebih kuat dibandingkan mamalia. Pernyataan di bawah ini yang mendukung pernyataan tersebut adalah
- (A) Reseptor penglihatan pada kelompok mamalia tersebar di seluruh retina, tetapi sel batang hanya terdapat pada fovea.
 - (B) Hewan nokturnal atau diurnal menentukan jumlah relatif sel batang dan sel kerucut dalam retina.
 - (C) Sel batang pada kelompok hewan nokturnal (ikan, amfibia, reptilia dan burung) lebih berkembang dibandingkan mamalia.
 - (D) Retina mamalia lebih sedikit mengandung sel batang dibandingkan sel kerucut.
 - (E) Semua pernyataan benar.

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 23 sampai nomor 24.

23. Racun nematokis merupakan ciri khas yang dimiliki oleh filum Cnidaria.

SEBAB

Tentakel yang dimiliki oleh filum Cnidaria mengandung kelenjar knidoblas yang menghasilkan racun nematokis.

24. Ventrikel kiri dan kanan jantung memiliki *cardiac output* yang sama.

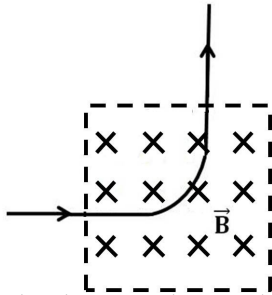
SEBAB

Ventrikel kanan dan kiri jantung sama-sama memompa darah ke dalam sistem sirkulasi sistemik.

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 33.

25.



Sebuah proton bergerak dengan kecepatan 1,2 km/detik memasuki medan magnet dengan arah tegak lurus terhadap medan magnet. Proton keluar medan magnet dengan arah tegak lurus terhadap arah datangnya. Proton bergerak sejauh 3,14 cm selama di medan magnet. Besar medan magnet tersebut adalah

$$(m_p = 1,6 \times 10^{-27} \text{ kg}, q_p = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

- (A) $6 \times 10^{-4} \text{ T}$
- (B) $6 \times 10^{-3} \text{ T}$
- (C) $6 \times 10^{-2} \text{ T}$
- (D) $3 \times 10^{-3} \text{ T}$
- (E) $3 \times 10^{-2} \text{ T}$

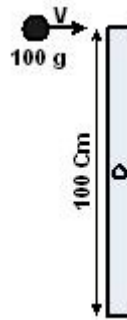
26. Benda dengan massa 2 kg dalam keadaan diam mendapat gaya $\vec{F} = 8\hat{i} - 4\hat{j} \text{ N}$. Waktu yang dibutuhkan agar benda mencapai laju kecepatan 15 m/detik adalah

- (A) 3 detik
- (B) 3,5 detik
- (C) 4 detik
- (D) 4,5 detik
- (E) 5 detik

27. Indeks bias prisma dengan sudut pembias 75° adalah 1,414. Sudut datang minimum agar cahaya dapat keluar dari sisi yang lainnya adalah

- (A) 30°
- (B) 37°
- (C) 45°
- (D) 53°
- (E) 60°

28.



Tongkat bermassa 1 kg memiliki sumbu putar tanpa gesekan pada pusat massanya, seperti pada gambar. Sebongkah tanah liat memiliki kecepatan 10 m/detik menumbuk tongkat dan tetap menempel pada tongkat. Kehilangan energi pada peristiwa ini adalah

- (A) 1,84 joule
- (B) 2,69 joule
- (C) 3,84 joule
- (D) 2,54 joule
- (E) 1,54 joule

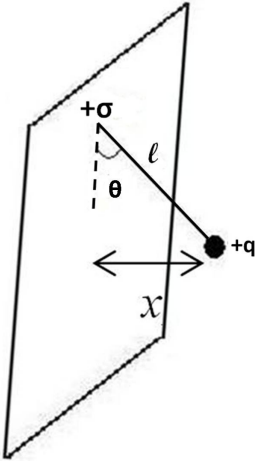
29. Radioisotop K-40 digunakan untuk mengetahui umur sampel batu. Waktu paruh K-40 adalah $1,28 \times 10^9$ tahun. Jumlah peluruhan per detik terjadi pada sampel yang mengandung $1,63 \times 10^{-6} \text{ gr K-40}$ adalah

- (A) 0,172 peluruhan/detik
- (B) 0,245 peluruhan/detik
- (C) 0,316 peluruhan/detik
- (D) 0,421 peluruhan/detik
- (E) 0,693 peluruhan/detik

30. Suatu benda bergetar harmonik sederhana dengan amplitude 8 cm dan frekuensi 0,5 Hz, saat energi potensial $1/3$ kali energi kinetiknya, maka besar percepatan benda adalah (Gunakan $\pi^2 = 10$)

- (A) $0,4 \text{ m/s}^2$
- (B) $0,4\sqrt{2} \text{ m/s}^2$
- (C) $0,4\sqrt{3} \text{ m/s}^2$
- (D) $0,2 \text{ m/s}^2$
- (E) $0,2\sqrt{2} \text{ m/s}^2$

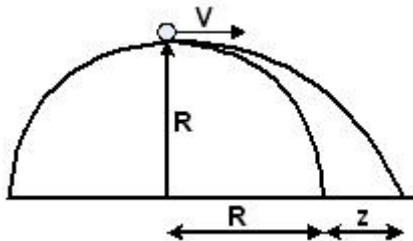
31.



Lempeng konduktor memiliki kerapatan muatan $+\sigma$ dan bola konduktor bermassa m bermuatan $+q$ digantungkan pada lempeng tersebut dengan benang sutera panjang l . Sudut θ yang terbentuk kecil sekali, seperti tampak pada gambar. Nilai x adalah

- (A) $x = \frac{mg\epsilon_0 l}{q\sigma}$
 (B) $x = \frac{mg\epsilon_0}{q\sigma l}$
 (C) $x = \frac{q\sigma}{mg\epsilon_0 l}$
 (D) $x = \frac{\sigma l}{mg\epsilon_0 q}$
 (E) $x = \frac{q\sigma l}{mg\epsilon_0}$

32.



Bola berada pada puncak bangunan 1/2 bola dengan radius 100 m. Bola diberi kecepatan awal agar bola tidak pernah mengenai bangunan. Nilai minimum z adalah

- (A) 0 m
 (B) 11,45 m
 (C) 41,42 m
 (D) 35,36 m
 (E) 25,35 m

33. Sebuah mesin kalor bekerja di antara reservoir dingin ($T_1 = 35^\circ\text{C}$) dan reservoir panas ($T_2 = 140^\circ\text{C}$). Jika mesin menyerap kalor dari reservoir panas sebesar 90 J dan membuang kalor ke reservoir dingin sebesar 150 J, maka efisiensi mesin tersebut adalah

- (A) 75,0 %
 (B) 74,6 %
 (C) 40,0 %
 (D) 25,4 %
 (E) 25,0 %

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 34 sampai nomor 35.

34. Dua buah piringan logam memiliki massa yang sama M dan ketebalan yang sama t . Rapat massa piringan pertama ρ_1 lebih kecil daripada rapat massa piringan kedua ρ_2 . Maka momen inersia piringan pertama I_1 lebih kecil daripada momen inersia piringan kedua I_2 .

SEBAB

Momen inersia suatu benda secara substansial bergantung kepada rapat massanya.

35. Pemanfaatan sinar-X dalam foto rontgen dapat pula digunakan untuk melihat cacat di dalam suatu material.

SEBAB

Sinar-X dapat merusak organ manusia bila dosisnya melebihi batas tertentu.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 36 .

36. Bulan memiliki stabilitas orbit dan setia tidak meninggalkan bumi karena bulan memiliki

- (1) momentum sudut total konstan
 (2) energi total konstan bernilai positif
 (3) energi total konstan bernilai negatif
 (4) energi total sama dengan nol

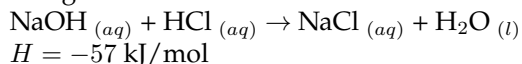
KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 43.

37. Penggunaan kimia inti dalam bidang diagnosis penyakit dimungkinkan dengan cara

- (A) memberikan unsur berlabel yang dapat diserap oleh jaringan yang akan diobati
- (B) memberikan unsur yang dapat melakukan reaksi fisi di dalam tubuh
- (C) memberikan unsur yang hanya merusak jaringan yang akan diobati
- (D) memberikan unsur yang memiliki daya radiasi sangat kecil
- (E) memberikan unsur yang radiasinya dapat diamati dari luar tubuh

38. Contoh reaksi asam kuat dengan basa kuat adalah reaksi antara larutan natrium hidroksida dengan larutan asam klorida. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut:



Diketahui nilai K_w untuk air pada 25 °C adalah $1,0 \times 10^{-14}$. Berdasarkan data reaksi yang diberikan di atas, maka

- (A) Nilai K_w pada 65 °C akan lebih besar dari $1,0 \times 10^{-14}$.
- (B) Nilai K_w pada 65 °C akan lebih kecil dari $1,0 \times 10^{-14}$.
- (C) Nilai K_w pada 65 °C adalah $1,0 \times 10^{-14}$.
- (D) Nilai K_w pada 65 °C bisa lebih besar atau lebih kecil atau sama dengan $1,0 \times 10^{-14}$.
- (E) Nilai K_w tidak dipengaruhi oleh suhu.

39. Pada elektrolisis larutan MSO_4 yang menggunakan elektroda Pt dapat dihasilkan 1,035 g logam M. Larutan hasil elektrolisis dititrasi dengan KOH 0,2 M dan ternyata memerlukan KOH sebanyak 50 ml. Dari pengamatan ini massa atom relatif logam M adalah

- (A) 103,5
- (B) 207
- (C) 118
- (D) 63
- (E) 20,7

40. Natrium florida selalu ditambahkan oleh PAM (Perusahaan Air Minum) pada air minum produksinya agar kadar ion florida mencapai 1 kg per megaliter air minum. Berapakah massa natrium florida yang harus ditambahkan pada 250 mega liter air minum? (Ar : Na = 23 ; F = 19)

- (A) $\frac{250 \times 19}{23 + 19} \text{ kg}$
- (B) $\frac{(23 + 19) \times 250}{19} \text{ kg}$
- (C) $\frac{(23 + 19) \times 250}{10^3} \text{ kg}$
- (D) $\frac{(23 + 19) \times 10^3}{250 \times 19} \text{ kg}$
- (E) $\frac{(23 + 19) \times 19}{250} \text{ kg}$

41. Berapa liter H_2 (STP) yang diperlukan untuk bereaksi dengan 2,3 g Fe_3O_4 untuk menghasilkan FeO dan H_2O ? (Ar H = 1; O=16; Fe= 56 ; 1 mol gas (STP) = 22,4 L/mol)

- (A) 0,11 L
- (B) 0,22 L
- (C) 0,44 L
- (D) 0,56 L
- (E) 0,66 L

42. Untuk reaksi: $2\text{A}_{(g)} + \text{B}_{2(g)} \rightarrow \text{C}_{(g)} + \text{D}_{(g)}$ diperoleh data sebagai berikut.

Percobaan	[A], M	[B ₂], M	Waktu Reaksi (det)
1	0,1	0,1	48
2	0,1	0,2	12
3	0,3	0,4	1

Jika dilakukan percobaan dengan [A] = 0,2 M dan [B₂] 0,3 M, maka waktu reaksinya adalah

- (A) 48/18 detik
- (B) 48/9 detik
- (C) 8 detik
- (D) 48 detik
- (E) 288 detik

43. Gas mulia Xe dan unsur elektronegatif F dapat membentuk senyawa dengan formula XeF_4 . Geometri dan tipe hibridisasi pada molekul XeF_4 adalah (NA Xe=54, F=9)

(A) tetrahedron, sp^3
 (B) segi empat planar, sp^3
 (C) segi empat planar, dsp^2
 (D) tetrahedron, sp^3d
 (E) segi empat planar, sp^3d^2

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 44 sampai nomor 46.

44. Sukrosa merupakan senyawa disakarida yang juga dikenal sebagai gula nonpereduksi.

SEBAB

Sukrosa merupakan disakarida yang tidak dapat dihidrolisa menjadi karbohidrat yang sederhana.

45. Es mencair selalu spontan dalam semua keadaan.

SEBAB

Reaksi pencairan es adalah reaksi endoterm dan entropinya adalah positif.

46. Pada reaksi,
 $2\text{HI}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)}$
 diamati nilai $K_p = 0,020$ pada 447°C dan $0,016$ pada 397°C . Dari kedua informasi tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa reaksi tersebut berjalan secara endoterm.

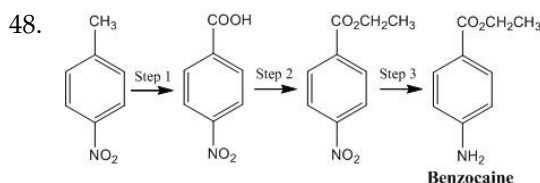
SEBAB

Pada reaksi tersebut diperlukan panas untuk menguraikan gas HI menjadi gas hidrogen dan Iod sehingga nilai tetapan kesetimbangan tersebut menjadi lebih kecil.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 47 sampai nomor 48.

47. Silikon mempunyai struktur seperti intan. Pernyataan tentang silikon manakah di bawah ini yang benar atau mendekati kebenaran?

(1) Bilangan koordinasi silikon dalam kristal adalah 6.
 (2) 1 mL padatan silikon mengandung jumlah atom yang sama dengan 1 mL intan.
 (3) Ikatan kovalen dalam silikon mempunyai energi ikatan yang sama seperti dalam intan.
 (4) Bilangan koordinasi silikon dalam kristal adalah 4.



Kebanyakan minyak untuk melindungi kulit dari sinar matahari mengandung benzocaine. Benzocaine dapat disintesis dengan rangkaian reaksi di atas. Manakah dari skema reaksi di atas yang benar?

(1) Step 1 adalah oksidasi.
 (2) Step 2 adalah esterifikasi.
 (3) Step 3 adalah reduksi.
 (4) Benzocaine dapat menjadi garam diazonium dgn asam nitrit.

IPA TERPADU**Mengapa Letusan Gunung Stratovolkano Lebih Berbahaya**

Letusan Gunung Sinabung di dataran tinggi Karo Kabupaten Karo, Sumatera Utara, sangat mengejutkan. Gunung ini terakhir menunjukkan aktivitas vulkanisnya pada tahun 1600. Aktivitas solfatarik (retak di mana uap, gas, dan lava yang dipancarkan) terlihat di puncak pada tahun 1912, tetapi tidak ada letusan yang didokumentasikan terjadi sebelum letusan pada dini hari 29 Agustus 2010. Gunung Sinabung termasuk jenis stratovolkano. Stratovolkano dikenal sebagai gunung api komposit, yaitu sebuah gunung berapi yang dibangun oleh banyak lapisan (strata) dari lava mengeras, tepra, batu apung, dan abu vulkanik. Tidak seperti gunung berapi perisai, stratovolkano ditandai oleh profil curam dan letusan yang bersifat eksplosif. Lava yang mengalir dari stratovolkano biasanya dingin dan mengeras sebelum menyebar jauh karena viskositas tinggi. Magma yang membentuk lava ini mengandung silika tingkat menengah hingga tinggi. Gunung berapi Pinatubo yang meletus pada tahun 1991 memberikan contoh bahaya stratovolkano. Pada tanggal 15 Juni, Gunung Pinatubo memuntahkan abu 40 kilometer (25 mil) ke udara dan menghasilkan aliran piroklastik yang besar dan lumpur yang menghancurkan area yang luas di sekitar gunung tersebut. Sebuah stratovolkano yang terkenal adalah Gunung Krakatau. Erupsi Gunung Krakatau tahun 1883 pada dasarnya merupakan suatu siklus batuan sebagai bagian dari siklus materi dalam ekosistem. Materi dalam bentuk senyawa kimia diperlukan oleh makhluk hidup untuk tumbuh dan berkembang. Senyawa-senyawa kimia tersebut didaur ulang lewat air, tanah, batuan, dan tubuh makhluk hidup. Ada lima siklus materi utama yang berlangsung di dalam ekosistem, yaitu siklus karbon, oksigen, nitrogen, fosfor, dan air.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 49 sampai nomor 50.

49. Jika posisi partikel abu vulkanik Gunung Pinatubo pada saat t jam setelah dimuntahkan diberikan oleh $s(t) = 400t - 1000t^2$ km dari puncak gunung, maka waktu yang dibutuhkan partikel untuk bergerak turun dari ketinggian maksimum yang disebutkan pada bacaan ke ketinggian 30 km adalah

- (A) 6 menit (D) 24 menit
(B) 12 menit (E) 30 menit
(C) 18 menit

50. Dalam sebuah artikel disebutkan bahwa ketebalan debu 30 cm saja sudah cukup membuat sebuah bangunan sederhana runtuh. Bila atap bangunan berbentuk persegi panjang dengan panjang 8 m dan lebar 5 m, dan bila kerapatan abu vulkanik 636 kg/m^3 , percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka berat yang ditimbulkan akibat tumpukan abu vulkanik tersebut adalah sebanding dengan massa sebesar

- (A) 1 ton
(B) > 1 ton
(C) < 1 ton
(D) antara 0 – 0,5 ton
(E) antara 1 – 2 ton

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 51.

51. Abu vulkanik mengandung partikel-partikel yang segera akan melebur jika melalui mesin. Setelah melewati turbin, material abu yang meleleh tersebut akan dingin secara sangat cepat, kemudian menempel pada baling-baling turbin dan mengganggu aliran pembakaran.

SEBAB

Unsur besi yang keras dan tahan panas pada abu dapat menyumbat saluran mesin, menggores kaca menjadi buram.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 52 sampai nomor 54.

52. Berdasarkan informasi pada paragraf pertama diketahui bahwa magma yang membentuk lava dari gunung berapi mengandung silika tingkat menengah hingga tinggi. Silika atau SiO_2 merupakan senyawa oksida logam dari golongan IVA. Sifat-sifat fisika dan kimia yang dimiliki SiO_2 antara lain adalah

- (1) Si memiliki bilangan koordinasi 2.
(2) Ikatan yang terbentuk antara Si dan O adalah ikatan kovalen.
(3) Si memiliki bilangan oksidasi +2.
(4) SiO_2 memiliki geometri molekul tetrahedral.

53. Debu vulkanik dari letusan gunung berapi juga berbahaya bagi kesehatan bila terhirup. Pernyataan yang kurang tepat mengenai debu vulkanik ini adalah
- (1) debu vulkanik adalah campuran heterogen.
 - (2) debu vulkanik mengandung partikulat yang tidak larut dalam air.
 - (3) debu vulkanik merupakan suspensi padatan dalam gas.
 - (4) debu vulkanik bersifat racun.
54. Lima siklus materi yang ada di alam disebut juga
- (1) siklus batuan karena sebagian besar siklus terjadi dalam batuan
 - (2) siklus sedimen karena mencerminkan pembentukan dan perombakan sedimen
 - (3) siklus materi fisika dan kimia karena mencerminkan reaksi-reaksi fisika dan kimia
 - (4) siklus nutrien karena mencerminkan adanya unsur-unsur yang dibutuhkan makhluk hidup untuk tumbuh dan berkembang biak

Anak Cerdas Bukan Karena Keturunan

Anggapan bahwa kecerdasan anak hanya dapat diturunkan oleh orangtua yang juga cerdas tampaknya harus diubah. Dengan gizi dan stimulasi yang tepat anda pun bisa mencetak anak cerdas dan kreatif.

Penelitian menunjukkan bahwa sumbangan faktor genetis terhadap intelegensi seseorang berkisar 40-80 persen. "Kita tidak bisa mengukur berapa persentase kecerdasan yang diturunkan. Yang pasti, anak yang cerdas pun harus distimulasi kemampuan berpikirnya agar kecerdasannya muncul," kata seorang psikolog. Gizi yang baik ibarat bahan bakar bagi otak. Perkembangan sirkuit otak sangat bergantung pada kualitas nutrisi dan stimulasi yang diberikan pada balita sejak dalam kandungan sampai usia tiga tahun pertama atau disebut masa emas pertumbuhan (*golden age period*). Sampai umur setahun, 60 persen energi makanan bayi digunakan untuk pertumbuhan otak. Oleh karena itu, bayi dan balita membutuhkan banyak protein, karbohidrat, dan lemak.

Untuk pertumbuhan otak, bayi dan balita membutuhkan vitamin B1, B6, asam folat, yodium, zat besi, seng, AA, DHA, *sphingomyelin* (kompleks lipid kandungan lemak di otak), asam sialat, dan asam-asam amino seperti tirosin dan triptofan. ASI mengandung semua kebutuhan tersebut, termasuk AA dan DHA.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 55 sampai nomor 56.

55. Jika tiap bulan terjadi kenaikan berat badan bayi berumur kurang dari setahun rata-rata sebesar 900 gram dan harga kalor peleburannya 1000 kalori/g, maka dalam sehari jumlah energi yang digunakan untuk pertumbuhan otak adalah

- (A) 540.000 kalori
- (B) 1.000.000 kalori
- (C) 1.480 kalori
- (D) 1.240 kalori
- (E) 1.000 kalori

56. Vitamin B9 sering juga disebut

- (A) asam sialat
- (B) asam folat
- (C) asam lemak omega 3
- (D) asam lemak omega 6
- (E) asam lemak omega 9

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 57 sampai nomor 58.

57. Pada anak balita, perkembangan sirkuit otak yang berperan dalam kecerdasan dipengaruhi oleh kualitas nutrisi dan stimulasi, bukan oleh materi genetik anak.

SEBAB

Materi genetik seseorang lebih berpengaruh pada pembentukan hormon, enzim, dan metabolisme tubuh.

58. Sodium, potasium, dan kalsium berperan dalam proses neurotransmitter antara satu sel dengan sel saraf lain, termasuk sel otak.

SEBAB

Neurotransmitter adalah senyawa organik endogenous yang membawa sinyal di antara neuron.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 59 sampai nomor 60.

59. Asam-asam amino yang dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan otak adalah

- (1) histidin
- (2) sistein
- (3) lisin
- (4) triptofan

60. Pernyataan yang salah sehubungan dengan faktor gen adalah

- (1) Seluruh makhluk hidup memiliki gen yang mengkode protein, karbohidrat, dan lemak.
- (2) Gen identik dengan materi genetik yang memiliki struktur rantai ganda berpilin (*double helix*).
- (3) Anak-anak jenius memiliki gen spesifik yang tidak dimiliki oleh anak-anak normal.
- (4) Genotip seseorang selalu diturunkan pada keturunannya secara seksual.

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

- Matematika IPA
- Biologi
- Fisika
- Kimia
- IPA Terpadu

618



Universitas Indonesia
2011

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri dari 12 halaman.
2. Tulislah nomor peserta Anda pada lembar jawaban di tempat yang disediakan.
3. Tulislah kode naskah soal ini, pada lembar jawaban di tempat yang disediakan. Kode naskah soal ini:
618
4. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal.
5. Pikirkanlah sebaik-baiknya sebelum menjawab tiap soal, karena setiap jawaban yang salah akan mengakibatkan pengurangan nilai (penilaian: benar +4, kosong 0, salah -1).
6. Jawablah lebih dulu soal-soal yang menurut Anda mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab.
7. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban ujian yang disediakan.
8. Untuk keperluan coret-mencoret, harap menggunakan tempat yang kosong pada naskah soal ini dan **jangan pernah menggunakan lembar jawaban** karena akan mengakibatkan jawaban Anda tidak dapat terbaca.
9. Selama ujian, Anda tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk kepada pengawas ujian.
10. Setelah ujian selesai, Anda diharapkan tetap duduk di tempat Anda sampai pengawas ujian datang ke tempat Anda untuk mengumpulkan lembar jawaban.
11. Perhatikan agar lembar jawaban ujian **tidak kotor, tidak basah, tidak terlipat, dan tidak sobek.**

PETUNJUK KHUSUS

PETUNJUK A:

Pilih satu jawaban yang paling tepat.

PETUNJUK B:

Soal terdiri dari 3 bagian, yaitu PERNYATAAN, kata SEBAB, dan ALASAN yang disusun berurutan.

Pilihlah:

- (A) Jika pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- (B) Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab dan akibat
- (C) Jika pernyataan benar dan alasan salah
- (D) Jika pernyataan salah dan alasan benar
- (E) Jika pernyataan dan alasan keduanya salah

PETUNJUK C:

Pilihlah:

- (A) Jika (1), (2), dan (3) yang benar
- (B) Jika (1) dan (3) yang benar
- (C) Jika (2) dan (4) yang benar
- (D) Jika hanya (4) yang benar
- (E) Jika semuanya benar

MATA UJIAN	:	Matematika IPA, Biologi, Fisika, Kimia, dan IPA Terpadu
TANGGAL UJIAN	:	3 JULI 2011
WAKTU	:	120 MENIT
JUMLAH SOAL	:	60

Keterangan	:	Mata Ujian MATEMATIKA IPA nomor 1 sampai nomor 12
		Mata Ujian BIOLOGI nomor 13 sampai nomor 24
		Mata Ujian FISIKA nomor 25 sampai nomor 36
		Mata Ujian KIMIA nomor 37 sampai nomor 48
		Mata Ujian IPA TERPADU nomor 49 sampai nomor 60

MATEMATIKA IPA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 11.

1. Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan

$$\frac{x^2 - 3|x| + 2}{x + 1} \geq 0 \text{ adalah}$$

- (A) $\{x \in R \mid -1 < x \leq 1 \text{ atau } x \geq 2\}$
 (B) $\{x \in R \mid -2 < x < -1 \text{ atau } x \geq 2\}$
 (C) $\{x \in R \mid -2 \leq x < -1 \text{ atau } -1 < x \leq 1\}$
 (D) $\{x \in R \mid -2 \leq x < -1 \text{ atau } -1 < x \leq 1 \text{ atau } x \geq 2\}$
 (E) $\{x \in R \mid x < -1 \text{ atau } -1 < x \leq 1 \text{ atau } x \geq 2\}$

2. $\lim_{a \rightarrow b} \frac{\tan a - \tan b}{1 + (1 - \frac{a}{b}) \tan a \tan b - \frac{a}{b}} = \dots$

- (A) $\frac{1}{b}$
 (B) b
 (C) $-b$
 (D) $-\frac{1}{b}$
 (E) 1

3. Jika pada sebuah segitiga ABC diketahui sudut α, β, γ berhadapan dengan sisi a, b, c , maka $a \cos \frac{1}{2}(\beta - \gamma) = \dots$

- (A) $(b + c) \sin \frac{1}{2}\alpha$
 (B) $(b + c) \cos \frac{1}{2}\alpha$
 (C) $(b + c) \tan \frac{1}{2}\alpha$
 (D) $(b + c) \sec \frac{1}{2}\alpha$
 (E) $(b + c) \csc \frac{1}{2}\alpha$

4. Jumlah nilai-nilai x , untuk $0^\circ < x < 180^\circ$ yang memenuhi $\sin x + \sin 2x + \sin 3x = \cos x + 2 \cos^2 x$ adalah

- (A) 180° (D) 420°
 (B) 300° (E) 450°
 (C) 390°

5. Diketahui suatu deret bilangan ganjil yakni $1 + 3 + 5 - 7 - 9 - 11 + 13 + 15 + 17 - 19 - 21 - 23 + \dots$ (berganti tanda setiap 3 suku). Jumlah dari 300 suku pertama dari deret bilangan tersebut adalah

- (A) 960 (D) -450
 (B) 360 (E) -900
 (C) 300

6. Suatu kapal tanker pengangkut minyak mengalami kebocoran sehingga terjadi tumpahan di laut lepas. Tumpahan minyak menyebar dari kapal membentuk lingkaran. Pada suatu waktu tertentu, radius tumpahan dari kapal adalah 1 km, dan volume tumpahan bertambah dengan laju 10.000 liter per detik. Tebal tumpahan minyak selalu tetap, yaitu 15 cm. Pada waktu tersebut, laju pertambahan radius tumpahan adalah

- (A) $\frac{1}{40\pi}$ m/det
 (B) $\frac{1}{30\pi}$ m/det
 (C) $\frac{1}{20\pi}$ m/det
 (D) $\frac{1}{15\pi}$ m/det
 (E) $\frac{1}{10\pi}$ m/det

7. Jika $p(x)$ adalah polinomial derajat 3 dengan $p(1) = 2$, $p(2) = 3$, $p(3) = 4$ dan $p(4) = 6$, maka salah satu faktor dari $p(x + 2)$ adalah

(A) $x - 2$ (D) $x + 1$
 (B) $x - 1$ (E) $x + 2$
 (C) x

8. Misalkan m adalah bilangan bulat sehingga setiap persamaan $2x^2 + (m + 1)x - 2m = 0$ dan persamaan $x^2 - (2m^2 - m + 1)x - 3m - 66 = 0$ mempunyai akar-akar riil yang berlainan tanda, maka hasil kali semua m yang memenuhi adalah

(A) -1 (D) 143640
 (B) 0 (E) Tak hingga
 (C) 14364

9. Jika sistem persamaan

$$\begin{cases} ax + 2y = b + 1 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

dan

$$\begin{cases} 2x + y = a^2 + 2 \\ x + 3y = 3 \end{cases}$$

mempunyai solusi yang sama, maka banyaknya pasangan bilangan (a, b) adalah

(A) 0
 (B) 1
 (C) 2
 (D) 3
 (E) tak berhingga

10. Luas daerah yang dibatasi oleh kurva $y - 15 = e^{2x}$ dan kurva $y = 7 \int e^x dx$ yang melalui titik $(0, 10)$ adalah

(A) $-3,5 - 12 \ln \left(\frac{4}{3} \right)$
 (B) $-3,5 + 12 \ln \left(\frac{3}{4} \right)$
 (C) $12 \ln \left(\frac{3}{4} \right) - 3,5$
 (D) $3,5 - 12 \ln \left(\frac{4}{3} \right)$
 (E) $3,5 + 12 \ln \left(\frac{4}{3} \right)$

11. Diberikan kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 2 cm. Titik P terletak pada rusuk FG sehingga $PG = FP$. Jika α adalah bidang irisan kubus yang melalui titik B, D dan P , maka luas bidang α adalah cm^2 .

(A) $\frac{3}{2}\sqrt{6}$
 (B) $2\sqrt{6}$
 (C) $3\sqrt{3}$
 (D) $\frac{5}{2}$
 (E) $\frac{9}{2}$

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 12 .

12. Jika diberikan $g(x) = \sqrt{x+1}$, maka untuk sembarang t selalu berlaku

(1) $g(t^2 - 1) = |t|$
 (2) $g(t^2 - 2) = \sqrt{t^2 - 1}$
 (3) $g(t^2 - 3)$ mungkin tak terdefinisi
 (4) $g(2t) = \sqrt{2t + 1}$

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 22.

13. Pada proses pembentukan urine, reabsorpsi terjadi di tubulus kontortus proksimal, lengkung Henle dan tubulus kontortus distal. Di tubulus kontortus distal terjadi

(A) reabsorpsi glukosa dan asam amino dengan bantuan hormon
 (B) reabsorpsi air dan Ca^{2+} yang dikontrol parathormon
 (C) reabsorpsi glukosa dan ion Na^+ dengan bantuan hormon
 (D) reabsorpsi Na^+ dan sekresi K^+ yang dikontrol hormon aldosteron
 (E) reabsorpsi air dan ion Cl^- secara pasif

14. Semua hal di bawah ini berhubungan dengan pertumbuhan sekunder, kecuali

(A) terjadi di semua tumbuhan angiosperma
 (B) terjadi karena aktivitas prokambium
 (C) akibat dari aktivitas (paling tidak sebagian) kambium vaskular
 (D) mengakibatkan pertambahan tinggi tanaman
 (E) menghasilkan sel-sel endodermis

15. Di bawah ini adalah sebuah grafik batang yang menggambarkan pemaparan periode gelap dan terang. Bagian yang berwarna hitam menunjukkan periode gelap dan bagian yang tidak berwarna (putih) menunjukkan periode terang. Berdasarkan grafik di bawah ini, tanaman yang tergolong *short-day plant* (tanaman hari pendek) akan berbunga jika



16. Proses fotosintesis yang optimal di kloroplas memerlukan cahaya dengan warna

(A) putih (D) hijau
 (B) biru (E) ungu
 (C) merah

17. Proses inisiasi pada sintesis protein dilakukan melalui beberapa protein dan tahapan katalisis. Katalisator yang digunakan dalam reaksi tersebut adalah

(A) ligase
 (B) peptidil transferase
 (C) topoisomerase
 (D) aminoasil-tRNA sintase
 (E) helikase

18. Pada sitoplasma Protozoa air tawar terdapat organel yang berfungsi sebagai osmoregulasi, yaitu

(A) plasmasol
 (B) plasmagel
 (C) vakuola kontratil
 (D) selaput plasma
 (E) plasmodesma

19. Fungsi dari neuroglia adalah

(A) membantu neuron dalam mempercepat hantaran impuls
 (B) membantu neuron menyampaikan rangsang kemis
 (C) memperkuat integritas struktur sistem saraf dan fungsi metabolis neuron
 (D) membantu neuron dalam pembukaan gerbang Na^+
 (E) membantu neuron dalam transport kalium, eksresi, dan regenerasi

20. Hubungan langsung antarsel seperti halnya *gap junction* pada sel hewan dan plasmodesmata pada sel tumbuhan memungkinkan

(A) sel-sel di sekitarnya untuk melekat kuat satu dengan lainnya
 (B) *second messenger* yang diproduksi oleh satu sel akan berdifusi dengan cepat dan merangsang sel-sel di sekitarnya
 (C) sel-sel di sekitarnya membentuk penghalang air yang sangat kuat di antara membran
 (D) protein kinase mengalir di antara sel, mengkoordinasi respon seluler dalam suatu jaringan
 (E) pertukaran informasi genetik yang sangat cepat antara sel-sel di sekitarnya

21. Ketika dalam perjalanan mendaki gunung, seorang remaja digigit oleh seekor ular berbisa. Dia hampir saja tewas akibat hemolisis atau sebagian besar sel darah merahnya lisis. Dari hasil analisis terhadap bisa ular tersebut ditemukan tiga buah enzim: fosfolipase yang mendegradasi fosfolipid; neuraminidase yang melepaskan karbohidrat pada permukaan sel; dan protease yang mendegradasi protein. Enzim yang menyebabkan hemolisis (hampir saja berakibat fatal) adalah

- (A) fosfolipase yang akan mendegradasi fosfolipid yang merupakan komponen membran yang membentuk suatu pembatas sel
- (B) neuraminidase yang menghancurkan karbohidrat pada membran sel dan selanjutnya menyebabkan sel lisis
- (C) protease yang akan mendegradasi protein transmembran yang akan mengakibatkan sel lisis
- (D) neuraminidase yang menghancurkan karbohidrat karena karbohidrat merupakan bagian dari glikokaliks
- (E) bukan salah satu jawaban di atas

22. Berdasarkan perbedaan perkembangan embrionya, hewan dapat dikelompokkan menjadi kelompok hewan Protostoma dan Deterostoma. Hewan-hewan yang termasuk ke dalam kelompok (superfilum) Deterostome adalah

- (A) ikan, kucing, dan bulu babi
- (B) netmatoda, cacing gilig, dan cacing pita
- (C) siput, kerang, dan keong
- (D) trematoda, cestoda, dan turbelaria
- (E) semut, laba-laba, dan kupu-kupu

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 23 sampai nomor 24.

23. Pneumatofor merupakan struktur akar yang ditemukan pada mangrove.

SEBAB

Pneumatofor merupakan alat pertukaran gas yang sering ditemukan pada tanaman dengan akar yang terendam air.

24. Pengecatan negatif dapat dipergunakan untuk melihat bentuk dan ukuran sel bakteri.

SEBAB

Pada pengecatan negatif, sel bakteri tidak dilakukan fiksasi.

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 32.

25. Cahaya laser dengan panjang gelombang 633 nm menembus kaca flinta yang indeks biasnya 1,65. Kecepatan dan panjang gelombang cahaya di dalam kaca flinta yang berada di dalam air ($n_{\text{air}} = 1,33$) adalah

(A) $5,50 \times 10^7$ m/s dan 384 nm
 (B) $1,82 \times 10^7$ m/s dan 384 nm
 (C) $1,82 \times 10^8$ m/s dan 261 nm
 (D) $1,82 \times 10^8$ m/s dan 384 nm
 (E) $5,50 \times 10^8$ m/s dan 261 nm

26.



Dua buah benda m_1 dan m_2 (massa masing-masing 2 kg) terhubung oleh sebuah pegas tak bermassa (konstanta pegas $k = 2$ N/m. Sistem benda ini berada di atas bidang datar licin. Benda m_2 ditekan sejauh $x = 5$ cm kemudian dilepaskan. Kecepatan pusat massa sistem ketika benda m_1 meninggalkan dinding adalah

(A) 2,5 cm/s (D) 0,5 cm/s
 (B) 2,0 cm/s (E) 0,25 cm/s
 (C) 1,0 cm/s

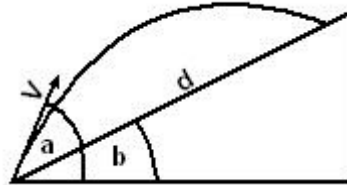
27. Entropi 4 mol gas CO_2 (dianggap sebagai gas ideal) berubah sebesar 23 J/K ketika ia melakukan ekspansi isothermal. Maka perubahan volume yang terjadi adalah

(A) 1 kali (D) 4 kali
 (B) 2 kali (E) 5 kali
 (C) 3 kali

28. Jika E_k , E , dan E_0 adalah energi kinetik, energi total, dan energi diam suatu benda, maka energi kinetik benda yang bergerak dengan kelajuan $v = 0,6 c$ adalah

(A) $E_k = 5E$
 (B) $E_k = \frac{1}{5}E$
 (C) $E_k = 4E$
 (D) $E_k = \frac{1}{4}E$
 (E) $E = \frac{5}{4}E$

29.



Peluru ditembakkan dengan sudut elevasi $a = 60^\circ$ di dasar bidang miring dengan sudut kemiringan $b = 30^\circ$ seperti pada gambar. Jika kecepatan awal peluru 29,4 m/detik dan percepatan gravitasi 9,8 m/detik², maka besar jarak d adalah

(A) 58,80 m (D) 36,28 m
 (B) 29,40 m (E) 49,80 m
 (C) 26,13 m

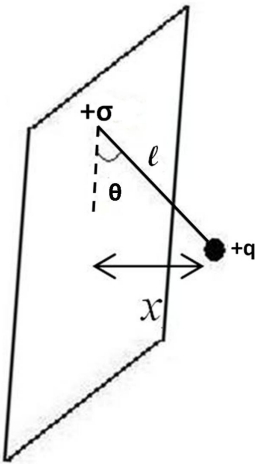
30. Pada suatu balapan mobil, mobil A dan B bergerak dengan kecepatan maksimum, yaitu 70 m/detik dengan arah sama. Mobil A akan melakukan pemberhentian sementara (*pit stop*) pada jarak 245 m dengan memperlambat sampai berhenti. Mobil A melakukan *pit stop* selama 5 detik dan mempercepat mobilnya sampai kecepatan maksimum menempuh jarak 350 m. Jarak antara mobil A dan mobil B jika mobil B bergerak dengan kecepatan konstan adalah

(A) 490 m (D) 945 m
 (B) 595 m (E) 1540 m
 (C) 700 m

31. Benda dengan massa 2 kg dalam keadaan diam mendapat gaya $\vec{F} = 8\hat{i} - 4t\hat{j}$ N. Waktu yang dibutuhkan agar benda mencapai laju kecepatan 15 m/detik adalah

(A) 3 detik (D) 4,5 detik
(B) 3,5 detik (E) 5 detik
(C) 4 detik

32.



Lempeng konduktor memiliki kerapatan muatan $+\sigma$ dan bola konduktor bermassa m bermuatan $+q$ digantungkan pada lempeng tersebut dengan benang sutera panjang l . Sudut θ yang terbentuk kecil sekali, seperti tampak pada gambar. Nilai x adalah

- (A) $x = \frac{mg\epsilon_0 l}{q\sigma}$
(B) $x = \frac{mg\epsilon_0}{q\sigma l}$
(C) $x = \frac{q\sigma}{mg\epsilon_0 l}$
(D) $x = \frac{\sigma l}{mg\epsilon_0 q}$
(E) $x = \frac{q\sigma l}{mg\epsilon_0}$

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 33.

33. Setelah beda tegangan listrik ditiadakan, medan listrik dalam kapasitor tanpa dielektrik lebih kecil dari medan listrik kapasitor tersebut diisi dielektrik.

SEBAB

Medan listrik dari lempeng-lempeng kapasitor mengarahkan momen-momen dipole listrik dielektrik sehingga jumlah medan listrik totalnya menjadi lebih kecil dari medan listrik kapasitor tanpa dielektrik.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 34 sampai nomor 36.

34. Seorang ibu mencari program siaran televisi yang diinginkannya dengan cara menekan tombol pencari *channel* sampai ditemukan dengan kualitas gambar serta suara yang bagus di televisinya. Rangkaian penerima di televisi ibu tersebut mengalami

(1) impedansi minimum
(2) frekuensi resonansi
(3) aliran arus maksimum
(4) optimalisasi daya

35. Dua lensa positif terpisah sejauh 50 cm. Lensa sebelah kiri mempunyai fokus 10 cm dan lensa sebelah kanan fokus 20 cm. Untuk menghasilkan bayangan di tengah antara dua lensa, maka jarak benda harus diatur. Pernyataan berikut yang benar adalah

(1) Jarak benda 63,5 cm di sebelah kiri lensa kanan.
(2) Bayangan yang dihasilkan tegak atau searah dengan benda.
(3) Sifat bayangan maya.
(4) Bayangan diperkecil.

36. Sebuah gelombang pada tali memiliki persamaan simpangan sebagai berikut:
- $$y = 0,12 \sin\left(\frac{10\pi x}{3}\right) \cos 5\pi t$$
- y dan x dalam meter, t dalam detik. Pernyataan berikut yang benar adalah
- (1) Gelombang tersebut merupakan gelombang tegak yang dihasilkan ujung tali tetap.
 - (2) Cepat rambat gelombang adalah 1,5 m/detik.
 - (3) Amplitudo titik $x = 75$ cm adalah 0,12 m
 - (4) Simpul kedua dari ujung pantul berjarak 0,4 m.

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 44.

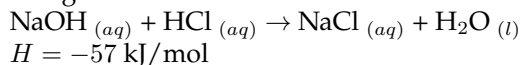
37. Suatu larutan besi (III) sulfat dibuat dengan cara melarutkan 2,81 gram $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ dalam 100 cm^3 air suling. Berapakah konsentrasi ion Fe^{3+} yang terdapat dalam larutan tersebut?
(Mr : $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 400$; $\text{H}_2\text{O} = 18$)

(A) 0,15 M (D) 0,025 M
(B) 0,10 M (E) 0,0167 M
(C) 0,05 M

38. Jika konstanta disosiasi asam, K_a untuk asam HA adalah 8×10^{-4} pada 25°C . Berapa persen disosiasi 0,5 molar larutan asam HA pada 25°C ?

(A) 0,08 % (D) 2 %
(B) 0,2 % (E) 4 %
(C) 1 %

39. Contoh reaksi asam kuat dengan basa kuat adalah reaksi antara larutan natrium hidroksida dengan larutan asam klorida. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut:



Diketahui nilai K_w untuk air pada 25°C adalah $1,0 \times 10^{-14}$. Berdasarkan data reaksi yang diberikan di atas, maka

(A) Nilai K_w pada 65°C akan lebih besar dari $1,0 \times 10^{-14}$.
(B) Nilai K_w pada 65°C akan lebih kecil dari $1,0 \times 10^{-14}$.
(C) Nilai K_w pada 65°C adalah $1,0 \times 10^{-14}$.
(D) Nilai K_w pada 65°C bisa lebih besar atau lebih kecil atau sama dengan $1,0 \times 10^{-14}$.
(E) Nilai K_w tidak dipengaruhi oleh suhu.

40. Pada temperatur tertentu reaksi kesetimbangan di bawah ini mempunyai nilai konstanta kesetimbangan $4\text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)}$
Campuran yang mengandung masing-masing 1 mol karbon monoksida dan uap air dibiarkan bereaksi sampai terjadi kesetimbangan. Berapa mol karbon monoksida setelah tercapai kesetimbangan?

(A) 1/4 (D) 2/3
(B) 1/3 (E) 3/4
(C) 1/2

41. Pernyataan yang tidak tepat mengenai reaksi kimia inti adalah

(A) Reaksi inti selalu melibatkan pemancaran energi dalam jumlah besar.
(B) Reaksi inti dapat berlangsung spontan.
(C) Reaksi inti dapat mengubah suatu isotop menjadi isotop unsur lain.
(D) Reaksi inti dapat mengubah konfigurasi elektron suatu unsur.
(E) Reaksi inti dapat menghasilkan unsur baru.

42. Pada elektrolisis larutan MSO_4 yang menggunakan elektroda Pt dapat dihasilkan 1,035 g logam M. Larutan hasil elektrolisis dititrasikan dengan KOH 0,2 M dan ternyata memerlukan KOH sebanyak 50 ml. Dari pengamatan ini massa atom relatif logam M adalah

(A) 103,5 (D) 63
(B) 207 (E) 20,7
(C) 118

43. Untuk menentukan nilai k secara grafik pada reaksi orde pertama, $\ln[A]_t = \ln[A]_0 - kt$, apakah yang akan diplot? Nyatakan

(A) $[A]$ versus $-t$, slope = k
(B) $\ln[A]_0$ versus $\ln[A]_t$, slope = k
(C) $\ln[A]_t$ versus t , slope = $-k$
(D) $\ln[A]_0$ versus t , slope = $-k$
(E) t versus $\ln[A]_t$, slope = $-k$

44. Di bawah ini adalah hal-hal yang mempercepat perkaratan besi, kecuali

(A) atmosfer yang kaya dengan oksigen
(B) berada sepenuhnya di bawah permukaan air tawar
(C) tercelup sebagian di dalam air laut
(D) menggunakan mur dan baut yang terbuat dari tembaga
(E) adanya gesekan terus menerus

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 45 sampai nomor 46.

45. Reaksi pembakaran metana dapat diperkirakan sebagai reaksi spontan.

SEBAB

Reaksi pembakaran metana adalah eksoterm dan menghasilkan CO_2 dan H_2O yang memiliki entropi lebih kecil daripada metana.

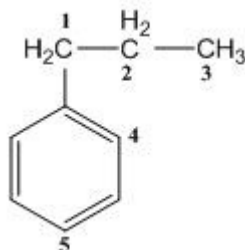
46. Vetsin-zat yang banyak dipakai sebagai penyedap rasa pada makanan-tergolong ke dalam senyawa organik.

SEBAB

Vetsin merupakan garam organik yang bernama natrium hidroglutamat.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 47 sampai nomor 48.

47.



Lihat struktur senyawa 1-fenil propana di atas. Manakah atom hidrogen yang lebih mudah disubstitusi dengan radikal brom melalui mekanisme radikal bebas?

- (1) Posisi hidrogen pada C2 dan C3 lebih mudah tersubstitusi.
- (2) Posisi hidrogen C4 dan C5 lebih mudah disubstitusi daripada posisi C1.
- (3) Hanya posisi C2 yang dapat tersubstitusi oleh radikal Br.
- (4) Hanya posisi C1 yang paling mudah tersubstitusi oleh radikal Br.

48. Pernyataan yang benar tentang molekul H_2O , NH_3 dan CH_4 berikut ini adalah

- (1) Hibridisasi ketiga atom pusat molekul ini sama yakni sp^3 .
- (2) Menurut model VSEPR: H_2O bentuknya bengkok, NH_3 bentuknya segitiga piramidal dan CH_4 bentuknya tetrahedral.
- (3) Tipe VSEPR untuk H_2O : AX_2E_2 , NH_3 : AX_3E dan CH_4 : AX_4 .
- (4) Atom pusat ketiga molekul ini hibridisasinya berbeda-beda, yaitu sp , sp^2 dan sp^3 .

IPA TERPADU

Teknologi Baju Nano

Teknologi nano memang belum terlalu populer di masyarakat. Namun, teknologi ini diklaim sebagai teknologi terbaik saat ini. Inti dari teknologi ini adalah merekayasa materi pada ukuran nanometer sehingga terjadi efisiensi materi. Satu nanometer setara dengan 10 pangkat minus 9 meter atau satu per juta milimeter. Perbandingannya seperti bola bumi dengan bola pingpong, sangat kecil.

Dalam dunia bisnis, penggunaan teknologi nano dapat mengurangi biaya penggunaan material karena tingkat kerapatan atom pada suatu benda sangat tinggi, sehingga penggunaan materi pun akan berkurang. Salah satu keuntungannya adalah penggunaan materi di industri jadi berkurang karena atom disusun satu per satu sehingga kerapatannya lebih tinggi.

Nano teknologi saat ini telah digunakan untuk kebutuhan manusia, misalnya untuk pembuatan kemeja dan jas. Percikan-percikan air tidak akan meresap pada kemeja dan jas yang menggunakan teknologi nano. Hal ini seperti daun talas, karena daun talas memiliki kerapatan tinggi sehingga air tidak bisa meresap. Selain itu teknologi nano juga sudah digunakan dalam kosmetik, pendingin ruangan, mainan anak-anak, hingga sol sepatu. Kedepan, teknologi nano akan dikembangkan untuk memenuhi lebih banyak kebutuhan manusia, diantaranya akan ada pakaian anti bakteri, dimana pakaian tersebut tidak perlu lagi dicuci karena tidak akan menyerap kotoran dan bau badan. Selain itu, akan dikembangkan juga obat-obatan yang menggunakan teknologi nano yang dipercaya akan lebih ampuh karena lebih mudah diserap tubuh.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 49 sampai nomor 50.

49. Alasan yang salah mengapa baju yang terbuat dari bahan nano tidak akan basah bila terkena air adalah
- (A) Baju tersebut memiliki gaya adhesi yang tinggi
 - (B) Baju tersebut memiliki densitas yang tinggi
 - (C) Baju tersebut memiliki gaya kohesi yang tinggi
 - (D) Baju tersebut memiliki pori-pori yang sangat kecil
 - (E) Baju tersebut memiliki porositas yang sangat rendah
50. Partikel-partikel cair berukuran nanometer yang terdispersi dalam suatu medium cair dengan perbedaan sifat polaritas termasuk ke dalam golongan
- (A) larutan
 - (B) campuran
 - (C) emulsi
 - (D) sol cair
 - (E) suspensi

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 51 .

51. Percikan-percikan air tidak akan meresap pada pakaian yang menggunakan teknologi nano.

SEBAB

Air bersifat nonpolar, sedangkan pakaian teknologi nano bersifat polar.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 52 .

52. Nama latin talas adalah *Colocasia esculenta Schott*. Berdasarkan penamaan tersebut, hal-hal yang dapat disimpulkan adalah

- (1) Kata pertama merupakan penunjuk genus dan kata kedua merupakan penunjuk jenis.
- (2) 'Schott' pada akhir penamaan menunjukkan orang yang memberi nama latin tumbuhan talas.
- (3) Penamaan ilmiah untuk talas merujuk kepada IUCN.
- (4) Nama ilmiah selalu ditulis miring (italics)

Kincir Air Buatan Petani Kakao

Kepulan hitam asap lampu sentir hanya tinggal kenangan. Dusun Sido Maju, Desa Wates, Padang Cermin Kabupaten Lampung Selatan kini bisa menikmati listrik meskipun tidak berasal dari Pembangkit Listrik Negara (PLN).

Ide untuk menerangi dusun berasal dari inisiatif seorang petani kakao untuk menggunakan diesel sebagai sumber pembangkit listrik, tetapi kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM) membuat masyarakat kewalahan. Karena anggota kelompok listrik diesel ini umumnya adalah petani, mereka pun tidak mampu menjangkau harga solar yang terus naik. Belum lagi mereka harus membayar iuran untuk biaya perawatan mesin diesel kalau ada kerusakan. Beban berat yang ditanggung anggota pun semakin besar.

Bersama dengan warga dirancang kincir air sebagai tenaga listrik. Awalnya adalah pembuatan turbin. Bahan yang diperlukan untuk membuat turbin adalah dinamo, kabel, pembelian drum bekas, kawat, dan semen.

Rancangan turbin pun dibuat. Untuk menghasilkan listrik sudah barang tentu turbin harus dihubungkan dengan dinamo. Maka dibelilah dinamo bekas yang masih dapat digunakan untuk melengkapi kerja turbin.

Setelah turbin selesai dibuat, mereka mencari tempat yang cocok untuk meletakkan turbin. Turbin tidak bisa ditempatkan di sembarang tempat. Ada kriteria khusus yang harus dipenuhi, yaitu pada daerah yang memiliki terjunan air cukup tinggi dan bisa dijangkau. Ketinggian air diperlukan untuk mendapatkan gaya yang lebih besar pada baling-baling turbin. Untuk menuju ke terjunan turbin, dibuat jalan undak-undakan.

Agar mendapatkan debit air yang konstan diperlukan tempat penampungan air sementara. Daya tampung minimum yang harus dipenuhi pada penampungan air sebesar 2,5 kubik. Bak penampungan ini berada pada bagian atas terjunan di salah satu sisi titik awal terjunan. Pembuatannya dilakukan dengan membendung sebagian aliran air disisi atas terjunan. Selanjutnya dari penampungan, air akan dialirkan melalui gandengan drum bekas menuju turbin. Sebelas drum bekas setiap ujungnya dibuang tutupnya dan ujung bawahnya dibuat lebih sempit. Ini dibuat dengan tujuan agar daya tekan air menuju ke turbin semakin besar.

Pergerakan turbin akibat aliran air akan diteruskan untuk memutar dinamo. Mesin dinamo kemudian mengubah energi gerak pada poros dinamo menjadi energi listrik melalui perputaran magnet yang ada di dalamnya. Dinamo juga dilengkapi petunjuk tegangan, daya, dan arus yang dihasilkan oleh dinamo. Dari dinamo listrik sudah bisa disalurkan ke rumah-rumah untuk dikonsumsi.

Total dana yang dibutuhkan sampai turbin bisa menghasilkan listrik adalah Rp 13 juta. Ukuran turbin yang digunakan yaitu lebar 15 cm dan panjang 30 cm. Pada dinamonya tertulis spesifikasi ukuran daya 20 kW, tegangan 400/230 V, 36,1 A. Saat debit air normal daya yang dihasilkan berkisar pada 8000 Watt. Pada siang hari tegangan yang dihasilkan antara 190-200 V, sedangkan pada malam hari antara 100-150 V. Setiap hari listrik dari turbin ini bisa digunakan untuk memenuhi keperluan 26 keluarga termasuk musola dan tempat-tempat umum.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 53 sampai nomor 56.

53. Misalkan sepersepuluh total dana pembuatan turbin dihabiskan untuk pembelian 3 sak semen, 1 gulung kawat, dan sejumlah drum bekas yang dibutuhkan untuk pembuatan turbin. Dari informasi sebelumnya untuk pembelian 4 sak semen dan 5 drum bekas dibutuhkan biaya sebesar Rp 700.000,00 dan untuk pembelian 2 sak semen, 2 gulung kawat dan 1 drum bekas dibutuhkan biaya sebesar Rp 300.000,00 maka biaya untuk pembelian 1 sak semen, 1 gulung kawat dan 1 drum bekas adalah

- (A) Rp150.000,00 (D) Rp300.000,00
(B) Rp200.000,00 (E) Rp350.000,00
(C) Rp250.000,00

54. Jika turbin dengan tinggi 50 cm diletakkan pada sebuah tabung, maka luas permukaan tabung dengan jari-jari minimum adalah

- (A) $\frac{15}{2}\sqrt{5} \text{ cm}^2$
(B) $15\pi(50\sqrt{5} + 37,5) \text{ cm}^2$
(C) $15\pi(50\sqrt{5} + 75) \text{ cm}^2$
(D) $15\pi(5\sqrt{5} + 37,5) \text{ cm}^2$
(E) tidak bisa ditentukan

55. Pernyataan “Sebelas drum bekas setiap ujungnya dibuang tutupnya dan ujung bawahnya dibuat lebih sempit. Ini dibuat dengan tujuan agar daya tekan air yang menuju ke turbin semakin besar.”, menurut Anda

- (A) belum tentu benar karena daya tekan yang dihasilkan adalah gaya (*force*) yang besarnya ada tekanan dikalikan luas. Jadi, meski akibat penyempitan ini tekanan jadi lebih besar, penyempitan juga mengakibatkan pengurangan luas
- (B) benar karena penyempitan ini dapat meningkatkan momentum air
- (C) penyempitan ini tidak akan berpengaruh karena daya tekan hanya tergantung dari perbedaan tinggi letak turbin dan bak penampung serta debit, dan menurut hukum kekekalan massa, debit di dua titik dalam satu pipa selalu sama
- (D) penyempitan tidak akan berpengaruh karena daya tekan air adalah tekanan air, dan tekanan ini hanya merupakan fungsi gravitasi, massa jenis, dan tinggi jatuh air
- (E) Jawaban B hanya benar bila penyempitan ini tidak menyebabkan kehilangan energi yang berarti

56. Dianggap bahwa $0,1 \text{ m}^3$ volume air dalam bak penampung keluar setiap detik dan digunakan untuk menggerakkan turbin sehingga menghasilkan daya 8000 Watt. Jika massa jenis air adalah 1 gr/cc dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , maka tinggi bak penampung dihitung dari posisi air mulai jatuh hingga mengenai turbin adalah m.

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 4
- (D) 6
- (E) 8

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 57 sampai nomor 59.

57. Energi utama yang menghidupi bumi adalah matahari dalam perannya sebagai sumber cahaya untuk fotosintesis.

SEBAB

Tumbuhan adalah komponen pada siklus energi yang tidak dapat digantikan oleh apapun.

58. Selain tenaga mekanik yang diperoleh dari air dengan cara menggerakkan turbin, energi listrik juga dapat diperoleh dari elektrolisis air.

SEBAB

Reaksi elektrolisis air menghasilkan arus listrik yang mengalir dari anoda menuju katoda.

59. Untuk menghasilkan suatu energi listrik dari air, seseorang dapat menggunakan sel bahan bakar (*fuel cell*) yang memanfaatkan gas hidrogen sebagai bahan baku.

SEBAB

Gas hidrogen dapat dihasilkan melalui reaksi elektrolisis air pada anoda.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 60 .

60. Bahan Bakar Minyak (BBM) berasal dari minyak mentah yang merupakan sumber daya alam yang tidak dapat didaur ulang karena

- (1) sumber minyak mentah adalah bahan organik
- (2) proses terbentuknya minyak mentah memerlukan tekanan ruang yang tinggi
- (3) proses terbentuknya minyak mentah memerlukan waktu ribuan tahun
- (4) minyak mentah berasal dari fosil organisme yang pernah hidup di masa lampau