

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA 2012



SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

521



Universitas Indonesia
2012

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:
521
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 : 8 JULI 2012
 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. Misalkan x dan y bilangan bulat yang memenuhi sistem persamaan berikut:

$$\begin{cases} x^2 - xy + 3y^2 + 2x - 5y - 4 = 0 \\ x + 2y = 4 \end{cases}$$

maka $x^2 - y^2 = \dots$

- (A) -6 (D) 3
 (B) -3 (E) 6
 (C) 0

2. Misalkan $f(x) = (x-3)^3 + (x-2)^2 + (x-1)$. Maka sisa dari pembagian $f(x+2)$ oleh $x^2 - 1$ adalah

- (A) $-2 + 5x$ (D) $14 - 9x$
 (B) $-9 + 14x$ (E) $11 + 19x$
 (C) $5 - 2x$

3. Nilai-nilai x yang memenuhi $x - 2 \leq |1 - 2x|$ adalah

- (A) semua bilangan riil
 (B) $x \geq -1$ atau $x \leq \frac{1}{2}$
 (C) $-1 \leq x \leq 1$
 (D) $x \leq -1$ atau $x \geq 1$
 (E) $x \leq \frac{1}{2}$ atau $x \geq 1$

4. Misalkan x_1 dan x_2 adalah akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - (2k^2 - k - 1)x + (3k + 4) = 0$ dan kedua akar itu bilangan bulat dengan k konstan. Jika x_1, k, x_2 merupakan 3 suku pertama barisan geometri, maka jumlah n suku pertama dari barisan tersebut adalah

- (A) $-\frac{1}{2}(-1)^n + \frac{1}{2}$
 (B) $-\frac{1}{2}(-1)^n - \frac{1}{2}$
 (C) $\frac{1}{2}(-1)^n + \frac{1}{2}$
 (D) $-(-1)^n$
 (E) $\frac{1}{2}(-1)^n - \frac{1}{2}$

5. Dalam segitiga ABC , $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AC} = \vec{b}$. Jika titik G adalah titik berat segitiga ABC maka $\overrightarrow{AG} = \dots$

- (A) $\frac{1}{6}(\vec{a} + \vec{b})$
 (B) $\frac{1}{4}(\vec{a} + \vec{b})$
 (C) $\frac{1}{3}(\vec{a} + \vec{b})$
 (D) $\frac{2}{3}(\vec{a} + \vec{b})$
 (E) $\frac{3}{4}(\vec{a} + \vec{b})$

6. Dalam segitiga ABC , diketahui sudut α, β, γ berhadapan dengan sisi a, b, c . Jika $b > c$ maka $\frac{b-c}{b+c} = \dots$

- (A) $\frac{\sin \frac{1}{2}(\beta - \gamma)}{\cos \frac{1}{2}(\alpha)}$
 (B) $\frac{\cos \frac{1}{2}(\beta - \gamma)}{\sin \frac{1}{2}(\alpha)}$
 (C) $\frac{\tan \frac{1}{2}(\beta - \gamma)}{\sin \frac{1}{2}(\alpha)}$
 (D) $\frac{\tan \frac{1}{2}(\beta - \gamma)}{\tan \frac{1}{2}(\alpha)}$
 (E) $\frac{\tan \frac{1}{2}(\beta - \gamma)}{\cot \frac{1}{2}(\alpha)}$

7. Jika $\sin^2 t (\csc^2 t - 1)(1 - \sin t + \sin^2 t - \sin^3 t + \dots) = x$, dengan $\frac{\pi}{2} < t \leq \pi$, maka nilai dari $\cos t$ adalah

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

8. $\lim_{x \rightarrow -\infty} 2x - \sqrt{4x^2 + 27} = \dots$

- (A) $-\infty$ (D) 4
 (B) -2 (E) ∞
 (C) 0

9. Diberikan $f(x) = \sin^2 x$. Jika $f'(x)$ menyatakan turunan pertama dari $f(x)$, maka

$$\lim_{h \rightarrow \infty} h \left\{ f'(x + \frac{1}{h}) - f'(x) \right\} = \dots$$

- (A) $\sin 2x$ (D) $2 \sin x$
 (B) $-\cos 2x$ (E) $-2 \cos x$
 (C) $2 \cos 2x$

10. Jika diketahui garis singgung parabola $y = 3x^2 + ax + 1$, pada titik $x = -2$ membentuk sudut terhadap sumbu x sebesar $\arctan(6)$. Luas daerah yang dibatasi oleh garis lurus $y = -9x - 59$ dan parabola tersebut adalah

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

11. Diberikan bidang empat $A.BCD$ dengan BC tegaklurus BD dan AB tegaklurus bidang BCD . Jika $BC = BD = a\sqrt{2}$ cm, dan $AB = a$ cm, maka sudut antara bidang ACD dan BCD sama dengan

- (A) $\frac{\pi}{6}$
 (B) $\frac{\pi}{4}$
 (C) $\frac{\pi}{3}$
 (D) $\frac{3\pi}{4}$
 (E) $\frac{\pi}{2}$

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

12. Persamaan kuadrat $x^2 - pqx + p^2 + q^2 = 0$ akar-akarnya x_1 dan x_2 dengan $2x_1x_2 = 5(x_1 + x_2)$. Pernyataan berikut yang BENAR untuk hubungan antara p dan q adalah

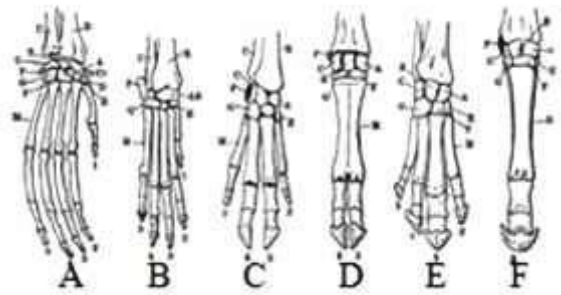
- (1) $p = q$
 (2) $p = 2q$
 (3) $p = q + 2$
 (4) $2p = q$

BIOLOGI

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

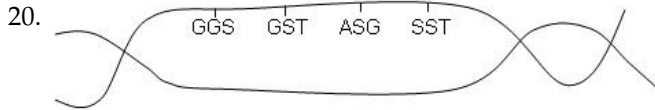
13. Saat akar tergenang air cukup lama, akar dapat mengalami respirasi anaerob. Kondisi tersebut menyebabkan glikolisis
- (A) terjadi krista mitokondria
(B) tidak membentuk CO_2
(C) tidak membentuk asam piruvat
(D) tidak terjadi penghantaran elektron untuk membentuk oksigen
(E) mengalami fermentasi
14. Kromosom sel somatik wanita normal terdiri atas
- (A) 44 autosom dan satu kromosom X
(B) 22 pasang autosom dan satu kromosom X
(C) 23 pasang autosom dan sepasang kromosom X
(D) 44 autosom dan sepasang kromosom X
(E) 22 autosom dan sepasang kromosom X
15. Genom adalah
- (A) kumpulan molekul ADN yang tersimpan secara sistematis di dalam sel
(B) kumpulan molekul ARN yang tersimpan secara sistematis di dalam sel
(C) materi genetika di dalam suatu individu atau spesies, bersifat berubah-ubah sesuai umur individu tersebut
(D) materi genetika di dalam suatu individu atau spesies, bersifat tetap tidak dipengaruhi waktu
(E) total informasi genetika yang dimiliki oleh suatu individu dan tersimpan di dalam kromosom
16. Pemanfaatan sifat totipotensi pada tumbuhan adalah untuk memperoleh
- (A) anakan yang unggul dalam jumlah besar dan cepat
(B) anakan seragam dalam jumlah besar dan cepat
(C) bibit unggul yang bergizi tinggi
(D) anakan yang diperlukan untuk hibridisasi
(E) anakan yang sifatnya lebih baik dari induknya

17.



Perhatikan gambar di atas, manakah yang merupakan tulang ekstremitas kerbau dan kuda?

- (A) A dan C
(B) C dan D
(C) D dan F
(D) E dan F
(E) F
18. Carolus Linnaeus dalam bukunya *Systema Natura* memasukkan manusia ke dalam kingdom Animalia. Hal tersebut disebabkan manusia secara alamiah memiliki ciri-ciri hewan, diantaranya ciri-ciri berikut, KECUALI
- (A) multiseluler eukariota
(B) bersifat heterotropis
(C) endotermik dan iritabilitas
(D) memiliki kemampuan bergerak dan berpindah secara bebas
(E) memiliki jaringan saraf dan otot
19. Bila Kelompok I: *Cyanophyta* dan Kelompok II: *Chlorophyta*, maka pernyataan yang BENAR dan berkaitan dengan kelompok I dan II adalah
- (A) Kelompok I dan II termasuk ke dalam alga kingdom protista.
(B) Kelompok I dan II memiliki tipe inti eukariota.
(C) Kelompok II memiliki membran sel.
(D) Kelompok I tidak memiliki plastida.
(E) Kelompok I tidak memiliki membran sitoplasma.



Perhatikan gambar untai ADN serta daftar kodon dalam tabel di bawah ini:

Kodon RNA	Asam Amino
GGA	Glisin
UGS	Serin
SGA	Arginin
SSG	Prolin
SUA	Histidin

Bila terjadi proses sintesis protein, maka urutan jenis asam amino yang BENAR adalah

- (A) prolin – arginin – serin – histidin
- (B) prolin – arginin – histidin – glisin
- (C) prolin – arginin – glisin – serin
- (D) prolin – arginin – serin – glisin
- (E) prolin – arginin – histidin – serin

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 21 sampai nomor 23.

21. Daun waru yang telah terinokulasi fungi dapat digunakan untuk membuat tapai.

SEBAB

Daun waru memiliki trikom sebagai modifikasi epidermis daun.

22. Tumbuhan *dioecious* selalu mempunyai bunga yang sempurna.

SEBAB

Tumbuhan *dioecious* memiliki bunga jantan dan betina dalam satu individu.

23. Lisosom dan peroksisom merupakan organel yang terdapat dalam sel semua organisme eukariotik, tetapi memiliki fungsi yang berbeda.

SEBAB

Lisosom memiliki enzim hidrolase, sedangkan peroksisom memiliki katalase.

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

24. Osmoregulasi hewan air laut berbeda dengan hewan tawar. Perbedaan tersebut adalah

- (1) Hewan air laut secara konstan mengambil air secara osmosis.
- (2) Hewan air laut mengekskresikan sejumlah urine yang sangat encer.
- (3) Hewan air laut mengambil secara aktif garam yang hilang dari lingkungan sekelilingnya.
- (4) Hewan air laut hidup di lingkungan hipertonik.

FISIKA

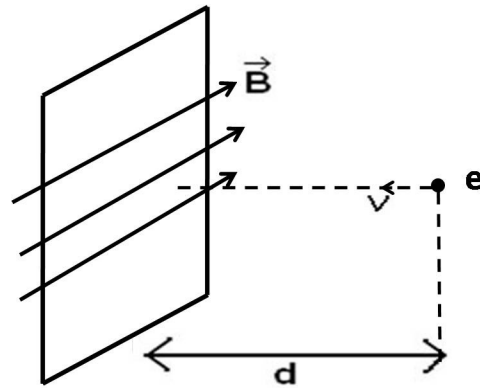
Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 28.

25. Sebuah gelas kayu kuno yang ditemukan di situs arkeologi memiliki aktivitas radiasi 2,1 Bq, sedangkan kayu sejenis yang baru ditebang dari pohonnya memiliki aktivitas radiasi 8,4 Bq. Bila waktu paruh karbon-14 = 5730 tahun, maka perkiraan usia cangkir kayu adalah

(A) 2865 tahun (D) 17190 tahun
(B) 5730 tahun (E) 22920 tahun
(C) 11460 tahun

26. Stasiun luar angkasa melakukan revolusi sebanyak 15,65 kali dalam sehari dalam orbitnya mengelilingi bumi. Jika dianggap orbitnya lingkaran, ketinggian stasiun luar angkasa tersebut dari permukaan bumi jika massa bumi $5,97 \times 10^{24}$ kg dan jari-jari bumi $6,38 \times 10^6$ m adalah

(A) 156 km (D) 667 km
(B) 370 km (E) 675 km
(C) 552 km



Sebuah elektron (e) bermassa m bergerak dengan energi kinetik K tidak akan menumbuk lempeng berjarak d dari tempat mulai elektron bergerak jika medan magnet diberikan di permukaan lempeng. Besar medan magnet tersebut adalah

- (A) $B = \sqrt{\frac{2mK}{e^2 \cdot d^2}}$
(B) $B = \sqrt{\frac{mK}{2 \cdot e^2 \cdot d^2}}$
(C) $B = \sqrt{\frac{mK}{4 \cdot e^2 \cdot d^2}}$
(D) $B = \sqrt{\frac{mK}{8 \cdot e^2 \cdot d^2}}$
(E) $B = \sqrt{\frac{mK}{16 \cdot e^2 \cdot d^2}}$

28. Sebuah elektron beredar mengelilingi inti atom, memenuhi model atom Bohr pada kulit L dengan kelajuan v . Jari-jari lintasan elektron pada keadaan dasar adalah R . Jika m_e adalah massa elektron, e adalah muatan elektron dan k konstanta Coulomb, maka kuat arus listrik pada orbit elektron adalah

- (A) $\frac{e^2}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m \cdot R^3}}$
(B) $\frac{16\pi}{e^3} \sqrt{\frac{m \cdot R^2}{k}}$
(C) $\frac{e^2}{2\pi} \sqrt{\frac{m \cdot R^2}{k}}$
(D) $\frac{2\pi}{e^3} \sqrt{\frac{m \cdot R^2}{k}}$
(E) $\frac{e^2}{16\pi} \sqrt{\frac{k}{m \cdot R^3}}$

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 29 sampai nomor 31.

29. Dinding berbentuk huruf “V” dibangun dari dua bidang miring identik tanpa gesekan. Jika benda bermassa m mula-mula diletakan pada salah satu bidang miring tersebut, maka benda akan melakukan gerak harmonis sederhana.

SEBAB

Pada dinding tanpa gesekan tidak ada energi yang hilang sehingga benda pada bidang miring pertama akan bergerak turun, kemudian akan bergerak naik bidang miring kedua sampai ketinggian yang sama dan berulang terus menerus.

30. Usaha yang dilakukan oleh gaya konservatif pada benda hanya bergantung pada posisi awal dan akhir benda itu saja, tidak bergantung pada lintasan yang dilaluinya.

SEBAB

Gesekan membuat energi mekanik akhir suatu benda selalu lebih kecil dari energi mekanik awal benda tersebut.

31. Pada mikroskop benda yang hendak diamati harus diletakkan di antara titik fokus dan pusat lensa okuler.

SEBAB

Lensa okuler mikroskop berfungsi sebagai lup.

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

32. Sebuah benda yang massanya 2,00 kg bergetar harmonis sederhana dengan persamaan simpangan, $y = 0,20 \sin 45t$ dalam satuan SI, maka

- (1) pada saat $t = 2$ detik simpangannya = 0,20 m
- (2) pada saat $t = \frac{4}{3}$ s, kecepatannya = 0,10 m/s
- (3) energi kinetik maksimumnya = 81,00 J
- (4) energi total benda = 9,00 J

33. Simbol E , P , V , dan t masing-masing adalah simbol untuk energi listrik, daya listrik, tegangan listrik, dan waktu, sedangkan R merupakan simbol hambatan dari sebuah setrika. Jika setrika bertuliskan 220 V/300 W, maka perumusan daya untuk setrika tersebut yang paling tepat adalah

- (1) $P = \frac{E}{t}$
- (2) $P = I^2 R$
- (3) $P = I \cdot V$
- (4) $P = \frac{V^2}{R}$

34. Gelombang berjalan memiliki persamaan: $y(x, t) = 0,008 \sin(10\pi x - 8\pi t)$ di mana y dan x dalam meter dan t dalam detik. Pernyataan yang BENAR adalah

- (1) Kecepatan gelombang adalah 0,8 m/detik
- (2) Frekuensi gelombang 4 Hz
- (3) Panjang gelombang adalah 0,2 m
- (4) Simpangan pada titik 10 m dan waktu 100 detik adalah 0,004 m

35. Pernyataan yang BENAR mengenai syarat-syarat gas riil agar dapat mendekati sifat gas ideal adalah

- (1) Tekanan gas harus sangat rendah.
- (2) Gas tersebut adalah gas monoatomik atau diatomik.
- (3) Gas tersebut harus gas mulia dengan nomor atom yang kecil.
- (4) Massa molekul gas besar, tetapi temperaturnya rendah.

36. Benda berada 10 cm di depan cermin lengkung. Pernyataan yang BENAR adalah

- (1) Jika yang terjadi bayangan semu, maka cermin yang digunakan adalah cermin konvek.
- (2) Jika jarak bayangan lebih besar dari -10 cm, maka cermin yang digunakan adalah cermin konvek.
- (3) Jika jarak bayangan yang terjadi -20 cm, cermin yang digunakan cermin konkaf dengan jari-jari kelengkungan 20 cm.
- (4) Jika jarak bayangan yang terjadi -6 cm, cermin yang digunakan cermin konvek dengan jari-jari kelengkungan 30 cm.

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 47.

37. Spektrum massa magnesium menunjukkan adanya tiga puncak pada nomor massa 24, 25, dan 26. Tinggi relatif ketiga puncak tersebut adalah 6, 3, dan 1. Berapakah massa rata-rata atom Mg?
- (A) 24,1 (D) 25,0
(B) 24,5 (E) 25,8
(C) 25,4
38. Suplemen antasid mengandung kalsium karbonat sebagai bahan aktifnya. Satu tablet antasid yang memiliki berat 1,998 g direaksikan dengan HCl(aq) berlebih menghasilkan 0,22 g CO₂. Berapakah persentase kalsium dalam tablet tersebut? (H = 1, O = 16, C = 12, Ca = 40, Cl = 35,5)
Reaksi yang terjadi seperti berikut:
 $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- (A) 40% (D) 19%
(B) 35% (E) 10%
(C) 25%
39. Larutan di bawah ini yang tekanan uapnya paling tinggi adalah
- (A) 0,10 M kalium sulfat, K₂SO₄
(B) 0,15 M asam klorida, HCl
(C) 0,10 M ammonium nitrat, NH₄NO₃
(D) 0,10 M magnesium sulfat, CH₃COONa
(E) 0,15 M sukrosa, C₁₂H₂₂O₁₁
40. Pada pH berapa larutan harus diatur agar dapat mengendapkan 1/4 dari ion Al³⁺ dari larutan Al³⁺ 0,01 M? Diketahui $K_{sp} \text{ Al(OH)}_3 = 2,5 \times 10^{-33}$. (log 2 = 0,30 ; log 3 = 0,48)
- (A) 3,84 (D) 10,16
(B) 4,00 (E) 9,70
(C) 6,48
41. Sifat karet alam menjadi lebih baik jika dicampur dengan sulfur (belerang) sehingga dapat dihasilkan ban kendaraan bermotor seperti sekarang ini. Perubahan sifat tersebut disebabkan terjadinya interaksi antara karet alam dan sulfur. Fungsi dari sulfur dalam memperbaiki sifat karet alam adalah sebagai
- (A) katalis
(B) inisiator
(C) aditif
(D) jembatan sulfur
(E) prekursor
42. Senyawa X mempunyai sifat-sifat sebagai berikut: merupakan cairan pada temperatur kamar dan tekanan normal; tidak bercampur sempurna dengan air; tidak menghilangkan warna larutan kalium permanganat. Senyawa X yang dimaksud adalah
- (A) etana (D) etena
(B) asam etanoat (E) etiletanoat
(C) etanol
43. Struktur DNA yang berbentuk spiral (α -helix) disebabkan karena adanya
- (A) ikatan kovalen antar gugus gula
(B) ikatan hidrogen antar gugus gula
(C) ikatan kovalen antar basa nukleotida
(D) gaya dipol-dipol antar basa nukleotida
(E) ikatan peptida antar basa nukleotida
44. Reaksi nitrogen monoksida dengan gas hidrogen sebagai berikut:
 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$
Bila laju reaksi hilangnya gas hidrogen adalah $-1,2 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$, maka laju pemakaian gas nitrogen monoksida dan pembentukan gas nitrogen adalah
- (A) $-2,4 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$ dan $-2,4 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$
(B) $-2,4 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$ dan $+2,4 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$
(C) $-1,2 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$ dan $+6,0 \times 10^{-7} \text{ Mdet}^{-1}$
(D) $-1,2 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$ dan $+2,4 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$
(E) $+1,2 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$ dan $-6,0 \times 10^{-7} \text{ Mdet}^{-1}$

45. Identifikasikan senyawa molekul di bawah ini yang mempunyai ikatan terbentuk oleh overlap orbital sp dan p.
(B = 5, Be = 4, C = 6, N = 7, F = 9, Cl = 17, O = 8, H = 1)
- (A) BF_3 (D) NH_3
(B) BeCl_2 (E) H_2O
(C) CH_4
46. Pada elektrolisis larutan LSO_4 dengan menggunakan elektroda platina, ternyata dihasilkan 1,08 g logam L. Larutan hasil elektrolisis dapat dinetralkan oleh 50 mL larutan Ca(OH)_2 0,1 M. Massa atom relatif logam L adalah
- (A) 32 (D) 156
(B) 64 (E) 216
(C) 108
47. Dengan menggunakan gelas plastik sebagai kalorimeter, sebanyak 40 mL larutan NaOH 1 M dicampur dengan 50 mL larutan HCl 1 M. Jika kalor jenis larutan dianggap sama dengan kalor jenis air dan massa larutan dianggap sama dengan massa air, maka untuk menghitung ΔH dari percobaan tersebut diperlukan
- (A) jumlah mol, volume, dan massa
(B) kalor jenis, massa zat, dan suhu
(C) konsentrasi, suhu akhir, dan suhu awal
(D) volume campuran, suhu awal, dan suhu akhir
(E) suhu campuran, volume, dan kalor jenis

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 48 .

48. Ion kompleks $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]^+$ mempunyai geometri oktahedral.

SEBAB

Ion kompleks tersebut mempunyai isomer geometri cis dan trans.

IPA TERPADU**Kemacetan Jakarta Timbulkan Kerugian Rp 28 Triliun**

Tingkat kemacetan memprihatinkan di wilayah Jakarta diperkirakan juga mengakibatkan kerugian yang diderita seluruh warga ibukota bisa mencapai hingga sekitar Rp28 triliun per tahun. Total kerugian tersebut dapat dibagi menjadi beberapa sektor, seperti kerugian akibat bahan bakar minyak (BBM), kerugian waktu produktif warga, kerugian pemilik angkutan umum, dan kerugian kesehatan.

Jumlah kerugian yang paling besar adalah pada sektor kerugian BBM yang bisa menghabiskan hingga Rp10,7 triliun per tahun. Kerugian bahan bakar dihitung dari banyaknya BBM yang terbuang karena kendaraan terjebak kemacetan. Jumlah kerugian terbesar kedua adalah kerugian waktu produktif warga negara yang diperkirakan mencapai Rp9,7 triliun per tahun.

Namun, yang paling dicemaskan adalah kerugian di sektor kesehatan, yaitu sebanyak Rp5,8 triliun per tahun. Kerugian kesehatan antara lain karena stres atau faktor polutan asap yang keluar saat kemacetan dan terhirup oleh warga ibukota lainnya yang sedang melintas. Zat polutan yang mencemari udara antara lain SO_2 , NO dan NO_2 , CO dan O_3 . Beberapa jenis bahan pencemar polusi udara dapat berdampak antara lain pada paru-paru (asma, bronkitis, pneumonia), kardiovaskuler, sistem syaraf, dan liver ginjal.

Kerugian yang diderita pemilik angkutan umum bisa mencapai Rp1,9 triliun per tahun karena berkurangnya jumlah rit yang bisa ditempuh angkutan umum akibat macet, misalnya mikrolet bisa kehilangan rata-rata 3 rit/hari dan metromini rata-rata 5 rit/hari. Hal tersebut juga merupakan ironi karena angkutan umum merupakan salah satu faktor utama yang menjadi penyebab kemacetan di ibukota.

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

49. Jika diketahui di dalam suatu kota penggunaan BBM maksimum untuk angkutan umum mikrolet dan metromini adalah Rp2.925.000.000,00 per hari dengan jumlah maksimum keberadaan mikrolet dan metromini sebanyak 15.000 angkutan dengan penggunaan BBM untuk setiap mikrolet rata-rata 40 liter/hari dan metromini 50 liter/hari, maka maksimum banyaknya rit yang hilang adalah (Diasumsikan harga jual premium dan solar Rp4500,00/liter)

- (A) 45.000 (D) 65.000
(B) 48.750 (E) 75.000
(C) 55.000

50. Gas CO lebih mudah berikatan dengan hemoglobin daripada gas O_2 . Oleh karena itu, paparan terhadap gas CO sangat berbahaya. Untuk mengurangi produksi gas CO, pada gas buang dapat dipasang katalitik konverter yang dapat mengubah gas CO menjadi CO_2 . Reaksi yang terjadi termasuk dalam reaksi

- (A) substitusi (D) asam basa
(B) oksidasi (E) eliminasi
(C) adisi

51. Jika diketahui zat polutan pencemar udara memiliki $m_o = \frac{M}{N_A}$ dan $k = \frac{R}{N_A}$, maka kelajuan efektif berbagai macam gas v_{RMS} dapat dituliskan dengan

- (A) $v_{RMS} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$
(B) $v_{RMS} = \sqrt{\frac{RT}{M}}$
(C) $v_{RMS} = \sqrt{\frac{RT}{3M}}$
(D) $v_{RMS} = \sqrt{\frac{3R}{TM}}$
(E) $v_{RMS} = \sqrt{\frac{T}{RM}}$

52. Diasumsikan hanya ada kendaraan pribadi di jalan raya yang menyebabkan kerugian. Misalkan dengan rata-rata banyaknya kendaraan pribadi yang terjebak macet di jalan tiap hari adalah 250.000 kendaraan, maka kerugian yang ditanggung oleh setiap pemakai kendaraan tersebut per tahun adalah

- (A) Rp34.000.000,00
(B) Rp81.600.000,00
(C) Rp98.700.000,00
(D) Rp99.800.000,00
(E) tidak bisa ditentukan

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

53. Gas CO yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor adalah hasil pembakaran tidak sempurna dari senyawa organik yang memiliki sifat tidak berwarna dan tidak berbau.

SEBAB

CO berikatan dengan hemoglobin membentuk karboksihemoglobin yang relatif lebih stabil dibandingkan oksihemoglobin.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 54 sampai nomor 55.

54. Kerugian yang dialami kemacetan antara lain diakibatkan oleh emisi gas yang dikeluarkan saat kemacetan. Gas yang diemisikan dari bahan bakar minyak bumi dapat berupa CO_x , NO_x dan SO_x . Akibat yang disebabkan oleh gas CO_x umumnya adalah

- (1) pemanasan global
- (2) keracunan gas CO_2
- (3) keracunan gas CO
- (4) reaksi radikal bebas

55. NO_x (NO dan NO_2) merupakan senyawa hasil proses pembakaran dan pencemar udara yang dapat menyebabkan

- (1) hujan asam yang merusak pepohonan dan ekosistem hutan
- (2) gangguan pengangkutan oksigen ke otak dan jantung karena bereaksi dengan hemoglobin
- (3) memicu infeksi saluran pernapasan seperti asma
- (4) tidak ada jawaban yang tepat

Penemuan Alat Terapi Hidrosefalus

Saat ini telah berhasil ditemukan alat terapi hidrosefalus dengan harga terjangkau dan aman. Alat itu terdiri atas sistem pirau katup celah semilunar (*shunt device system semilunar slit valve*) dipasang tonjolan antiselip. Katup semilunar ini terpasang pada sistem pompa dan selang kateter.

Keunggulan sistem ini terdapat pada katup semilunar yang berfungsi mencegah cairan *serebro spinal* (CSS) masuk kembali ke dalam rongga kepala, dan mengatur aliran sehingga tidak terlalu mempengaruhi aktivitas pasien. Tonjolan antiselip dimaksudkan untuk mengantisipasi bahaya selang kateter yang seharusnya tersalur ke perut terisap ke dalam rongga otak sehingga berisiko menyebabkan kematian pasien.

Sejak dikembangkan, sistem pompa ini telah digunakan sekitar 7.000 pasien dalam negeri dengan tingkat risiko kurang dari 2%. Angka ini lebih rendah dari tingkat risiko pemasangan pompa cairan otak di luar negeri yang berada pada kisaran 2 – 4%. Saat ini terdapat 90 alat pompa cairan otak dipatenkan di Amerika Serikat dan Jepang. Namun, belum ada yang menggunakan sistem pengaman seperti pada alat inovasi ini. Dengan harga Rp1,5 juta–Rp1,7 juta, sistem pirau katup celah semilunar ini relatif murah daripada alat buatan luar negeri yang mencapai Rp40 juta.

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

56. Jika kecepatan pembentukan CSS 0,3–0,4 cc/menit atau antara 0,2– 0,5% volume total per menit dan ada yang menyebut antara 14–38 cc/jam; sekresi total CSS dalam 24 jam adalah sekitar 500–600 cc, sedangkan jumlah total CSS adalah 150 cc, maka dalam 1 hari terjadi pertukaran atau pembaharuan dari CSS sebanyak

(A) 2 kali (D) 8 kali
(B) 4 kali (E) 9 kali
(C) 6 kali

57. Bila pasien yang berjumlah seperti disebutkan pada bacaan telah menggunakan alat terapi hidrosefalus buatan dalam negeri, maka nilai penghematan dana penggunaan produk dalam negeri dapat digunakan untuk membeli alat terapi dalam negeri maksimal sebanyak

(A) 178.733 (D) 181.232
(B) 179.667 (E) 182.667
(C) 180.131

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

58. Perbesaran volume otak berbanding lurus dengan usia.

SEBAB

Sel-sel otak membelah dan berkembang dengan cepat saat dalam kandungan.

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

59. Berkaitan dengan air, air adalah senyawa yang paling banyak terdapat dalam tubuh manusia. Kandungan air di dalam tubuh manusia diatur dengan berbagai sistem bufer. Sistem bufer yang terdapat dalam tubuh manusia adalah

(1) bufer asetat
(2) bufer fosfat
(3) bufer karbonat
(4) bufer fosfat

60. Keunggulan sistem ini terdapat pada katup semilunar yang berfungsi mencegah cairan masuk kembali ke dalam rongga kepala, dan mengatur aliran sehingga tidak terlalu mempengaruhi aktivitas pasien. Tonjolan antiselip dimaksudkan untuk mengantisipasi bahaya selang kateter yang seharusnya tersalur ke perut terisap ke dalam rongga otak sehingga berisiko menyebabkan kematian pasien. Analogi fungsi dan mekanisme penggunaan katup semilunar dan tonjolan antiselip dapat ditemui pada katup-katup yang digunakan dalam kasus

(1) pembangkit listrik tenaga ombak
(2) pembangkit listrik tenaga angin
(3) pembangkit listrik tenaga pasang surut
(4) pembangkit listrik tenaga air

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

522



Universitas Indonesia
2012

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:
522
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	:	8 JULI 2012
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 bilangan k sehingga persamaan $x^2 + 2(k-1)x + k + 5 = 0$ memiliki setidaknya satu akar riil positif adalah

- (A) $\{k \in R | k \leq -1\}$
 (B) $\{k \in R | -\infty < k < \infty\}$
 (C) $\{k \in R | 0 < k \leq 1\}$
 (D) $\{k \in R | -1 < k < \infty\}$
 (E) $\{k \in R | k > 0\}$

2. Diberikan sistem persamaan berikut

$$\begin{cases} x + ky = 3 \\ kx + 4y = 6 \end{cases}$$

Banyaknya bilangan bulat k sehingga sistem tersebut mempunyai solusi $x > 1$ dan $y > 0$ adalah

- (A) 0
 (B) 1
 (C) 3
 (D) 5
 (E) tak berhingga

3. Nilai x , dengan $x > 4$ yang memenuhi $(x-4)^{x^2-4} > \sqrt{(x-4)^{x-5}}$ adalah

- (A) $-1 < x < \frac{3}{2}$
 (B) $x > 4$
 (C) $x > 5$
 (D) $x > \frac{3}{2}$ atau $x < -1$
 (E) $x > \frac{3}{4}$ atau $x < -1$

4. Misalkan x_1 dan x_2 adalah akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - (2k^2 - k - 1)x + (3k + 4) = 0$ dan kedua akar itu bilangan bulat dengan k konstan. Jika x_1, k, x_2 merupakan 3 suku pertama barisan geometri, maka jumlah n suku pertama dari barisan tersebut adalah

- (A) $-\frac{1}{2}(-1)^n + \frac{1}{2}$
 (B) $-\frac{1}{2}(-1)^n - \frac{1}{2}$
 (C) $\frac{1}{2}(-1)^n + \frac{1}{2}$
 (D) $-(-1)^n$
 (E) $\frac{1}{2}(-1)^n - \frac{1}{2}$

5. Diberikan bidang empat $A.BCD$ dengan BC tegaklurus BD dan AB tegaklurus bidang BCD . Jika $BC = BD = a\sqrt{2}$ cm, dan $AB = a$ cm, maka sudut antara bidang ACD dan BCD sama dengan

- (A) $\frac{\pi}{6}$
 (B) $\frac{\pi}{4}$
 (C) $\frac{\pi}{3}$
 (D) $\frac{3\pi}{4}$
 (E) $\frac{\pi}{2}$

6. Nilai dari $\sec 40^\circ + \sec 80^\circ + \sec 160^\circ = \dots$

- (A) 2
 (B) 4
 (C) 6
 (D) 8
 (E) 10

7. Diberikan $f(x) = \sin^2 x$. Jika $f'(x)$ menyatakan turunan pertama dari $f(x)$, maka

$$\lim_{h \rightarrow \infty} h \left\{ f'(x + \frac{1}{h}) - f'(x) \right\} = \dots$$

- (A) $\sin 2x$ (D) $2 \sin x$
 (B) $-\cos 2x$ (E) $-2 \cos x$
 (C) $2 \cos 2x$

8. Diberikan fungsi $f : R \rightarrow R$ dengan $f(2 \log 4x) = 2x + 1$. Jika f^{-1} adalah invers dari fungsi f maka nilai $f^{-1}(3) = \dots$

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

9. Nilai-nilai x , untuk $0 \leq x \leq \pi$ yang memenuhi $\cos 3x > \sin x$ adalah

- (A) $0 < x < \frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{4}$
 (B) $0 < x < \frac{\pi}{8}, \frac{5\pi}{8} < x < \frac{3\pi}{4}$
 (C) $0 < x < \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{4}$
 (D) $0 < x < \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{8} < x < \frac{3\pi}{4}$
 (E) $\frac{\pi}{8} < x < \frac{5\pi}{8}, \frac{3\pi}{4} < x < \pi$

10. Luas daerah yang dibatasi oleh kurva $y = \sin x, y = \cos x, x = 0$, dan $x = \frac{\pi}{2}$ adalah

- (A) $2\sqrt{2} + 2$
 (B) $2\sqrt{2} - 2$
 (C) $4\sqrt{2} + 2$
 (D) $4\sqrt{2} - 2$
 (E) $\frac{4}{\sqrt{2}}$

11. Jika $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ dan $A^{2012} + B^{2012} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$, maka $a + b + c + d = \dots$

- (A) 2012 (D) 4028
 (B) 2014 (E) 6039
 (C) 4024

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

12. Sisa dari pembagian $(3x - 10)^{10} + (-4x + 13)^{13} + (5x - 16)^{16} + (ax + b)^{19}$ oleh $x - 3$ adalah 3. Nilai a dan b yang mungkin adalah

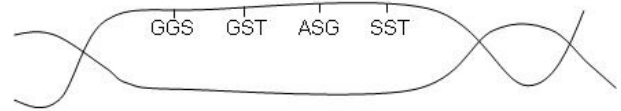
- (1) $a = 1, b = -3$
 (2) $a = 0, b = 0$
 (3) $a = -1, b = 3$
 (4) $a = -6, b = 19$

BIOLOGI

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

13. Protein yang mengontrol proses kontraksi otot rangka adalah
- (A) aktin
(B) miosin
(C) troponin
(D) tropomiosin
(E) retikulum sarkoplasmik
14. Pemanfaatan sifat totipotensi pada tumbuhan adalah untuk memperoleh
- (A) anakan yang unggul dalam jumlah besar dan cepat
(B) anakan seragam dalam jumlah besar dan cepat
(C) bibit unggul yang bergizi tinggi
(D) anakan yang diperlukan untuk hibridisasi
(E) anakan yang sifatnya lebih baik dari induknya
15. Kariokinesis adalah proses pembentukan inti-inti baru pada pembelahan sel baik mitosis maupun meiosis. Proses tersebut terjadi pada tahap
- (A) profase (D) telofase
(B) metafase (E) interfase
(C) anafase
16. Organel utama yang terlibat dalam sintesis trigliserida, fosfolipid, dan steroid adalah
- (A) ribosom
(B) lisosom
(C) retikulum endoplasma halus
(D) mitokondria
(E) vakuola kontraktil

17.



Perhatikan gambar untai ADN serta daftar kodon dalam tabel di bawah ini:

Kodon RNA	Asam Amino
GGA	Glisin
UGS	Serin
SGA	Arginin
SSG	Prolin
SUA	Histidin

Bila terjadi proses sintesis protein, maka urutan jenis asam amino yang BENAR adalah

- (A) prolin – arginin – serin – histidin
(B) prolin – arginin – histidin – glisin
(C) prolin – arginin – glisin – serin
(D) prolin – arginin – serin – glisin
(E) prolin – arginin – histidin – serin
18. Manakah dari organ berikut ini yang mengatur suhu tubuh?
- (A) Otak
(B) Otak kecil
(C) Thalamus
(D) Hipotalamus
(E) Medula oblongata
19. Kemampuan terbang pada kelas Aves didukung oleh adaptasi struktur yang khas di beberapa organ. Manakah di bawah ini yang mendukung pernyataan di atas?
- I. Tulang-tulang burung umumnya berbentuk "sarang lebah".
II. Sekumpulan otot pada tulang dada berbentuk taju yang disebut karina sterni.
III. Burung memiliki otot dada yang besar tanpa karina sterni.
IV. Sebagian besar burung tidak bergigi.
V. Otot dada melekat langsung pada tulang dada.
- (A) I,II (D) I,II,IV
(B) I,II,III (E) II,IV,V
(C) I,II,III,IV

20. Pada awalnya Archaeabacteria masuk ke dalam kingdom Monera. Namun kemudian dipisah menjadi dua kingdom, yaitu Archaeabacteria dan Eubacteria. Dasar utama Archaea dimasukkan dalam Monera adalah
- (A) Archaea memiliki inti prokariot.
 - (B) Archaea hidup di lingkungan dengan kondisi yang ekstrem.
 - (C) Archaea memiliki ikatan eter pada membran selnya.
 - (D) Archaea dan Bacteria sama-sama memiliki peptidoglikan.
 - (E) Genetika molekular Archaea lebih mirip dengan Bacteria.

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 21 sampai nomor 22.

21. Komponen struktur partikel virus yang berbahaya bagi kesehatan tubuh adalah kapsid yang merupakan selubung protein.

SEBAB

Permukaan selubung protein (kapsid) memiliki penanda antigenik yang dapat dikenali oleh sistem pertahanan tubuh.

22. Tumbuhan paku merupakan salah satu tumbuhan peralihan yang telah memiliki berkas ikatan pembuluh amfikribal.

SEBAB

Ikatan pembuluh amfikribal tersusun dari xilem yang dikelilingi oleh floem.

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

23. Pita kaspari yang merupakan bagian dari struktur akar
- (1) terletak di antara korteks dan silinder pusat
 - (2) mudah dilewati air dan garam-garam mineral
 - (3) mengalami penebalan dari lignin atau suberin
 - (4) tersusun dari berlapis-lapis sel

24. Osmoregulasi hewan air tawar berbeda dengan hewan laut. Perbedaan tersebut adalah

- (1) Hewan air tawar secara konstan mengambil air secara osmosis.
- (2) Hewan air tawar mengekskresikan sejumlah urine yang sangat encer.
- (3) Hewan air tawar mengambil secara aktif garam yang hilang dari lingkungan sekelilingnya.
- (4) Hewan air tawar hidup dilingkungan yang hipertonik.

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 30.

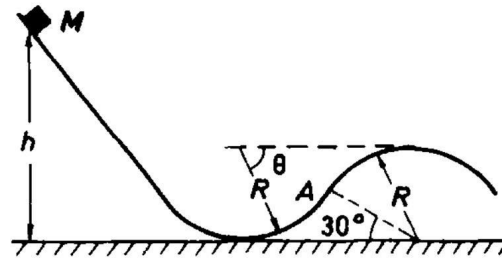
25. Sebuah planet memiliki jari-jari dua kali jari-jari bumi dan massa jenisnya sepertiga kali dari massa jenis bumi. Jika berat sebuah benda di permukaan bumi adalah 540 N, maka berat benda pada ketinggian R dari permukaan planet adalah (R = jari-jari bumi)

(A) 33,75 N (D) 160 N
(B) 60 N (E) 360 N
(C) 90 N

26. Diketahui massa dan muatan elektron adalah 9×10^{-31} kg dan $-1,6 \times 10^{-19}$ C serta konstanta Planck $6,6 \times 10^{-34}$ Js. Jika elektron ditembakkan dengan beda potensial listrik 20 V, maka panjang gelombang yang dipancarkan sebesar

(A) $2,75 \cdot 10^{-10}$ m
(B) $\frac{2,75}{\sqrt{2}} \cdot 10^{-10}$ m
(C) $5,5 \cdot 10^{-10}$ m
(D) $\frac{5,5}{\sqrt{2}} \cdot 10^{-10}$ m
(E) $11\sqrt{2} \cdot 10^{-10}$ m

27.

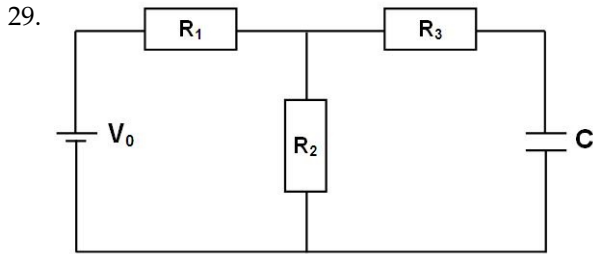


Sebuah benda dengan massa M dilepaskan dari ketinggian h dan meluncur sepanjang lintasan licin seperti pada gambar di atas. Lintasan yang lengkung memiliki jari-jari R . Ketinggian minimum h agar benda bisa mencapai ketinggian tertentu di titik A di mana ia mulai meninggalkan lintasan adalah

(A) $\frac{1}{4}R$
(B) $\frac{1}{2}R$
(C) $\frac{3}{4}R$
(D) R
(E) $1,5R$

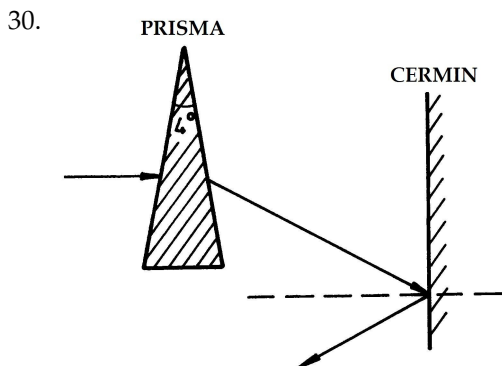
28. Inti helium dengan massa $6,68 \times 10^{-27}$ kg dan muatan $2e$ ($e = 1,6 \times 10^{-19}$ C) dipercepat di dalam siklotron. Jika jari-jari orbit $R = 2$ m dan periode orbit inti helium ini 10^{-7} s, maka kelajuan yang dibutuhkan inti helium adalah

(A) $3,15 \times 10^6$ m/s
(B) $6,30 \times 10^6$ m/s
(C) $1,26 \times 10^7$ m/s
(D) $3,15 \times 10^7$ m/s
(E) $6,30 \times 10^7$ m/s



Apabila efek transien pada rangkaian sudah terlewati, tegangan di kapasitor adalah

- (A) $\frac{R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3} V_0$
 (B) $\frac{R_2 - R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3} V_0$
 (C) $\frac{R_2 R_3 - R_1}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3} V_0$
 (D) $\frac{R_1 - R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3} V_0$
 (E) $\frac{R_2}{R_1 + R_2} V_0$



Suatu cahaya datar datang mengenai sebuah prisma yang memiliki indeks bias $n = 1,5$ dan sudut puncak 4° . Cahaya yang keluar dari prisma mengenai cermin seperti tampak pada gambar. Agar sinar pantul yang berasal dari cermin mempunyai arah horizontal, maka cermin harus diputar sejauh

- (A) 1° searah jarum jam
 (B) 2° berlawanan arah jarum jam
 (C) 4° searah jarum jam
 (D) 6° searah jarum jam
 (E) 10° berlawanan arah jarum jam

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 31 sampai nomor 33.

31. Dinding berbentuk huruf "V" dibangun dari dua bidang miring identik tanpa gesekan. Jika benda bermassa m mula-mula diletakan pada salah satu bidang miring tersebut, maka benda akan melakukan gerak harmonis sederhana.

SEBAB

Pada dinding tanpa gesekan tidak ada energi yang hilang sehingga benda pada bidang miring pertama akan bergerak turun, kemudian akan bergerak naik bidang miring kedua sampai ketinggian yang sama dan berulang terus menerus.

32. Penerapan efek doppler pada spektrum warna bintang bersesuaian dengan teori tentang alam semesta yang mengembang.

SEBAB

Fakta bahwa terjadi pergeseran merah pada spektrum warna bintang membuktikan bahwa bintang tersebut bergerak menjauhi bumi.

33. Pada lampu sorot, letak filamen lampu harus di antara titik fokus dan titik kelengkungan reflektornya.

SEBAB

Bila benda berada di antara titik fokus dan titik kelengkungan cermin cekung, bayangannya akan diperbesar.

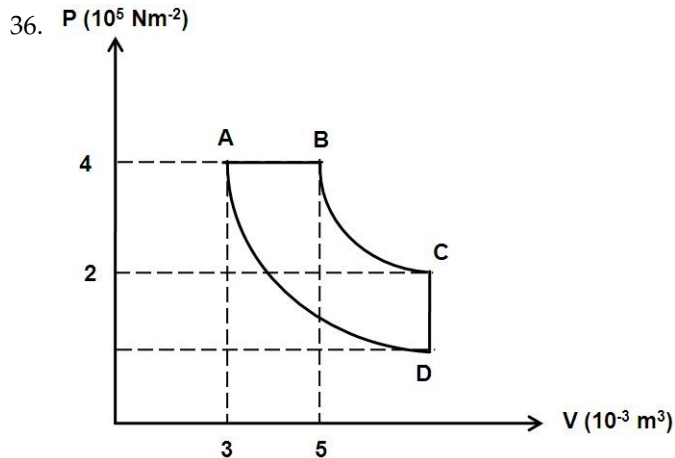
Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 34 sampai nomor 36.

34. Simbol E , P , V , dan t masing-masing adalah simbol untuk energi listrik, daya listrik, tegangan listrik, dan waktu, sedangkan R merupakan simbol hambatan dari sebuah setrika. Jika setrika bertuliskan 220 V/300 W, maka perumusan daya untuk setrika tersebut yang paling tepat adalah

- (1) $P = \frac{E}{t}$
 (2) $P = I^2 R$
 (3) $P = I \cdot V$
 (4) $P = \frac{V^2}{R}$

35. Gelombang berjalan memiliki persamaan:
 $y(x, t) = 0,008 \sin(10\pi x - 8\pi t)$ di mana y dan x
 dalam meter dan t dalam detik. Pernyataan yang
 BENAR adalah

- (1) Kecepatan gelombang adalah 0,8 m/detik
- (2) Frekuensi gelombang 4 Hz
- (3) Panjang gelombang adalah 0,2 m
- (4) Simpangan pada titik 10 m dan waktu 100 detik
 adalah 0,004 m



Siklus dari sebuah mesin kalor ditunjukkan seperti
 gambar di atas.

Pernyataan yang BENAR adalah

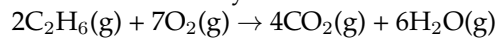
- (1) Proses BC adalah adiabatik.
- (2) Temperatur gas di A dan D sama.
- (3) Pada proses DA energi dalam gas makin kecil.
- (4) Usaha pada proses AB adalah 800 J.

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 46.

37. Jika 1,0 L etana direaksikan dengan 2,8 L oksigen, berapa gram karbon dioksida ($C = 12$, $O = 16$) akan terbentuk bila reaksi dilakukan pada STP? (volume gas STP 22,4 L/mol)

Persamaan reaksinya:



- (A) 1,57 g (D) 4,71 g
(B) 3,14 g (E) 5,06 g
(C) 3,37 g
38. Diketahui konstanta penurunan titik beku air, K_f H_2O adalah $1,86^\circ C m^{-1}$. Jika 0,050 mol diklorotetraminplatinum (IV) klorida $[Pt(NH_3)_4Cl_2]Cl_2$ terionisasi secara sempurna dalam 500 g air, berapakah titik beku larutan tersebut?

- (A) $-0,186^\circ C$
(B) $-0,372^\circ C$
(C) $-0,558^\circ C$
(D) $-0,930^\circ C$
(E) $-0,488^\circ C$

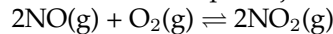
39. Pada pH berapa larutan harus diatur agar dapat mengendapkan $1/4$ dari ion Al^{3+} dari larutan Al^{3+} 0,01 M? Diketahui K_{sp} $Al(OH)_3 = 2,5 \times 10^{-33}$. ($\log 2 = 0,30$; $\log 3 = 0,48$)

- (A) 3,84 (D) 10,16
(B) 4,00 (E) 9,70
(C) 6,48

40. Pada reaksi:
 $C(s) + S_2(g) \rightleftharpoons CS_2(g)$; $K_p = 6,0$ pada 1290 K pada keadaan kesetimbangan, tekanan $CS_2 = 0,18$ atm, berapakah tekanan gas total?

- (A) 0,03 atm (D) 0,21 atm
(B) 33,3 atm (E) 0,15 atm
(C) 0,18 atm

41. Gunakan data percobaan di bawah ini untuk menentukan tetapan laju reaksi berikut:

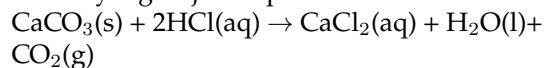


Percobaan	$[NO(g)]$ (mol/L)	$[O_2(g)]$ (mol/L)	Laju reaksi (mol/L) s^{-1}
1	1.5×10^{-5}	0.5×10^{-5}	2.1×10^{-7}
2	4.5×10^{-5}	0.5×10^{-5}	1.9×10^{-6}
3	1.5×10^{-5}	2.0×10^{-5}	8.4×10^{-7}

- (A) $2 \times 10^7 \text{ mol}^{-2} \text{ dm}^6 \text{ s}^{-2}$
(B) $4 \times 10^7 \text{ mol}^{-2} \text{ dm}^6 \text{ s}^{-2}$
(C) $2 \times 10^8 \text{ mol}^{-2} \text{ dm}^6 \text{ s}^{-2}$
(D) $2 \times 10^{13} \text{ mol}^{-2} \text{ dm}^6 \text{ s}^{-2}$
(E) $4 \times 10^{13} \text{ mol}^{-2} \text{ dm}^6 \text{ s}^{-2}$

42. Suplemen antasid mengandung kalsium karbonat sebagai bahan aktifnya. Satu tablet antasid yang memiliki berat 1,998 g direaksikan dengan $HCl(aq)$ berlebih menghasilkan 0,22 g CO_2 . Berapakah persentase kalsium dalam tablet tersebut? ($H = 1$, $O = 16$, $C = 12$, $Ca = 40$, $Cl = 35,5$)

Reaksi yang terjadi seperti berikut:



- (A) 40% (D) 19%
(B) 35% (E) 10%
(C) 25%

43. Diberikan data tahapan energi ionisasi suatu unsur X (kJ mol^{-1}): 578; 1820; 2750; 11600, maka pernyataan yang BENAR tentang unsur X tersebut adalah

- (A) termasuk golongan IV A
(B) formula ion X adalah X^{+2}
(C) dapat membentuk senyawa X_2O_3
(D) unsur X adalah metaloid
(E) dengan unsur klor membentuk XCl

44. Dalam 1 liter air limbah terdapat 50 mg merkuri. Densitas air limbah adalah 1 kg/L , jika air limbah tersebut diencerkan sehingga beratnya menjadi 5 kg (densitasnya tidak berubah) maka kadar merkuri dalam air limbah tersebut adalah

- (A) 1 ppm (D) 1%
(B) 5 ppm (E) 5%
(C) 10 ppm

45. 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

46.

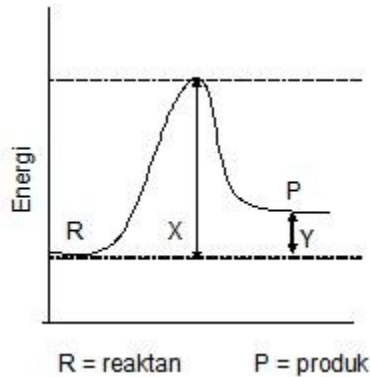


Diagram energi di atas menyatakan

- (A) $(X - Y)$ adalah perubahan entalpi
(B) $X > Y$ maka reaksi adalah eksoterm
(C) $\Delta H = Y$
(D) $\Delta H = -Y$
(E) P lebih stabil daripada R

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 47 .

47. Vetsin, yang dikenal sebagai zat penyedap masakan mempunyai nama kimia monosodium glutamat (MSG), adalah garam natrium dari asam glutamat. Satu ion hidrogen (dari gugus $-\text{OH}$ yang terikat pada gugus karboksilat) digantikan oleh ion natrium. Penggantian ini bertujuan agar glutamat lebih mudah larut dalam air.

SEBAB

Glutamat yang masih terikat dengan asam amino lain sebagai protein tidak memiliki rasa. Hanya jika glutamat yang dalam bentuk bebas memiliki rasa umami (gurih). Dengan demikian, semakin tinggi kandungan glutamat bebas dalam suatu makanan, semakin kuat rasa umaminya.

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

48. Dari reaksi-reaksi senyawa organik berikut ini, yang tergolong reaksi adisi adalah

- (1) asetaldehid dengan asam sianida
(2) aseton dengan etil magnesium bromide
(3) etilena dengan asam klorida
(4) etilena dengan brom

IPA TERPADU

Pemanasan Global dan Pertanian

Pemanasan global adalah proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan dataran bumi. Satu hal penting yang selalu disoroti dalam membahas pemanasan global yang mengakibatkan perubahan iklim adalah kadar GHG (*Green House Gas*) di atmosfer seperti CO_2 (karbondioksida), CH_4 (metana) dan N_2O (nitrooksida) yang semuanya dapat mengakibatkan efek rumah kaca dan pemanasan global. Dari ketiga GHG tersebut CO_2 adalah yang paling sering dijadikan indikator pemanasan global karena gas tersebut paling besar konsentrasinya di atmosfer dibanding dua gas lainnya. Peneliti pertanian dan lingkungan seperti Alagaraswamy telah melaporkan peningkatan kadar CO_2 di atmosfer dari masa praindustri (tahun 1750) sebesar 280 ppm menjadi sekitar 375 ppm pada tahun 2000, hal ini secara pasti telah mengubah respons tanaman terhadap perubahan kadar gas CO_2 tersebut.

Tanaman sebagai organisme, pertumbuhan dan perkembangannya sangat dipengaruhi oleh lingkungan tempat hidupnya. Interaksi antara gen dan lingkungan akan menentukan penampilan tanaman tersebut apakah akan merespons positif seperti hasil panen tinggi atau sebaliknya. Sebagai contoh, padi yang dikembangkan di daerah iklim dingin akan memberikan hasil panen rendah bila ditanam pada daerah iklim panas, begitu pula sebaliknya. Contoh lain adalah secara umum tanaman kedelai akan memperlihatkan respons positif pada kondisi CO_2 tinggi, tetapi merespons negatif pada kenaikan suhu tertentu. Perubahan iklim yang sedang berlangsung sedikit banyak telah mengubah respons tanaman terhadap perubahan tersebut, tetapi kepastian respons tanaman tersebut memerlukan pengujian lebih lanjut dan kontinyu dalam usaha menjaga produktivitas tanaman di masa perubahan iklim ini.

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

49. Suatu gelombang bidang elektromagnetik sinusoidal dengan frekuensi 50 MHz berjalan di angkasa dalam arah x . Pada berbagai titik dan berbagai waktu, kuat medan listrik E memiliki nilai maksimum 699 N/C dan berarah sepanjang sumbu- y . Besar dan arah kuat medan magnetik B ketika $E = 699 \text{ N/C}$ adalah

- (A) $1,33 \times 10^{-6} \text{ T}$ pada sumbu- x
- (B) $1,33 \times 10^{-6} \text{ T}$ pada sumbu- y
- (C) $2,33 \times 10^{-6} \text{ T}$ pada sumbu- z
- (D) $2,33 \times 10^{-6} \text{ T}$ pada sumbu- y
- (E) $3,23 \times 10^{-6} \text{ T}$ pada sumbu- z

50. Pemanasan global dapat memicu perubahan lingkungan yang berdampak pada adaptasi organisme terhadap habitatnya. Mikroorganisme perintis yang dapat hidup dalam kondisi ekstrim termasuk ke dalam kelas

- (A) *Cyanophyceae*
- (B) *Chlorophyceae*
- (C) *Rhodophyceae*
- (D) *Chrysophyceae*
- (E) *Phaeophyceae*

51. Jika peningkatan kadar CO_2 tiap tahun mengikuti barisan aritmatika, maka kadar CO_2 pada tahun 2010 sebesar ppm.

- (A) 378,8
- (B) 380,8
- (C) 400,8
- (D) 412,8
- (E) 434,8

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

52. Molekul CO_2 ($\text{O}=\text{C}=\text{O}$) merupakan salah satu gas yang menyebabkan efek rumah kaca.

SEBAB

Molekul CO_2 menyerap sinar infrared dari cahaya matahari sehingga molekulnya bervibrasi (bergetar) dan menghasilkan panas.

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

53. Yang merupakan adaptasi tumbuhan akibat respon dari perubahan suhu lingkungan
- (1) perubahan kualitas hasil panen pada tanaman pertanian
 - (2) perubahan evapotranspirasi harian
 - (3) perubahan kuantitas hasil panen pada tanaman pertanian
 - (4) perubahan konsentrasi metil salisilat dalam tubuh tumbuhan

Pupuk dengan pelepasan terkendali dengan zeolit

Urea adalah pupuk nitrogen yang umum digunakan oleh petani. Urea mudah larut dalam air dan mudah tercuci dari akar tanaman. Di dalam tanah, urea diubah menjadi amonium oleh mikroba tanah. Selanjutnya, oleh bakteri tanah, amonium dirombak menjadi ion-ion nitrat yang mudah hilang akibat pencucian air tanah. Akibatnya, tanaman menjadi kekurangan nitrogen. Masalah ini dapat dipecahkan dengan memanfaatkan batuan zeolit sebagai pupuk.

Penggunaan batuan zeolit sebagai pupuk nitrogen memungkinkan petani mengendalikan ketersediaan unsur nitrogen dalam tanah. Nitrogen diproduksi dengan cara memanaskan kepingan-kepingan zeolit pada suhu $400\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pemanasan ini akan menguraikan zeolit dan air menjadi urea cair. Urea akan menjadi kristal urea pada suhu $132\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ada tiga cara untuk memperlambat perombakan pelepasan nitrogen dari batuan zeolit, yaitu (1) dengan menempatkan urea dalam pori-pori batuan dan kristal zeolit; (2) dengan memperlambat perombakan urea oleh enzim mikroba tanah; (3) dengan menangkap ion amonium oleh gugus fungsi zeolit.

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

54. Penangkapan ion amonium oleh gugus fungsi zeolit dapat mengurangi hilangnya unsur nitrat karena
- bakteri nitrifikasi mati karena adanya zeolit
 - bakteri nitrifikasi kekurangan sumber amonium untuk dirombak
 - bakteri amonifikasi mati karena adanya zeolit
 - bakteri amonifikasi kekurangan sumber amonium untuk dirombak
 - bakteri nitrifikasi dan bakteri amonifikasi mati karena adanya zeolit

55. Jika temperatur urea t jam setelah terbentuknya urea cair diberikan oleh fungsi $T(t) = 400e^{-\frac{1}{2}t}$, maka laju perubahan temperatur pada saat urea menjadi kristal urea adalah

- | | |
|-----------|-----------|
| (A) -33 | (D) 66 |
| (B) -66 | (E) 100 |
| (C) 33 | |

56. Peristiwa perombakan urea menjadi amonium disebut

- fiksasi nitrogen
- nitrifikasi
- denitrifikasi
- amonifikasi
- amoniumfikasi

57. Perubahan urea menjadi amonium dan kemudian ion nitrat diikuti dengan perubahan bilangan oksidasi atom nitrogen berturut-turut

- | | |
|------------------|------------------|
| (A) $-3, +3, +5$ | (D) $-3, 0, +3$ |
| (B) $-3, -3, +5$ | (E) $-3, +3, +3$ |
| (C) $-3, -3, +3$ | |

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

58. Penggunaan batuan zeolit sebagai pupuk nitrogen memungkinkan petani mengendalikan ketersediaan unsur nitrogen dalam tanah.

SEBAB

Zeolit adalah senyawa zat kimia alumino-silikat berhidrat dengan kation natrium, kalium, dan barium.

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

59. Artikel di atas menjelaskan siklus nitrogen di alam. Pada siklus nitrogen, unsur nitrogen kembali ke udara akibat

- hujan asam
- denitrifikasi
- eutrofikasi perairan
- pembakaran sisa panen

60. Pemanfaatan zeolit selain untuk pupuk adalah untuk
- (1) bahan pengering
 - (2) melunakkan air
 - (3) mengubah alkohol sehingga dapat digunakan sebagai bensin
 - (4) mengikat natrium

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

523



Universitas Indonesia
2012

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri dari 14 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:
523
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 : 8 JULI 2012
 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 bidang empat $A.BCD$ dengan BC tegaklurus BD dan AB tegaklurus bidang BCD . Jika $BC = BD = a\sqrt{2}$ cm, dan $AB = a$ cm, maka sudut antara bidang ACD dan BCD sama dengan

- (A) $\frac{\pi}{6}$
 (B) $\frac{\pi}{4}$
 (C) $\frac{\pi}{3}$
 (D) $\frac{3\pi}{4}$
 (E) $\frac{\pi}{2}$

2. Himpunan semua bilangan k sehingga sistem persamaan linier:

$$\begin{cases} kx + y = 2 \\ x - y = 3 \end{cases}$$

mempunyai solusi adalah

- (A) $k < -1$ atau $k > -1$
 (B) $-1 < k < 0$
 (C) $k > 1$
 (D) $k < 0$
 (E) $k > 2$

3. Diberikan $f(x) = \sin^2 x$. Jika $f'(x)$ menyatakan turunan pertama dari $f(x)$, maka

$$\lim_{h \rightarrow \infty} h \left\{ f'\left(x + \frac{1}{h}\right) - f'(x) \right\} = \dots$$

- (A) $\sin 2x$
 (B) $-\cos 2x$
 (C) $2 \cos 2x$
 (D) $2 \sin x$
 (E) $-2 \cos x$

4. Himpunan penyelesaian dari $\sqrt{-1-x} \geq x+3$ adalah

- (A) $\{x|x \leq 1\}$
 (B) $\{x|-5 \leq x \leq -2\}$
 (C) $\{x|x \leq -1\}$
 (D) $\{x|x \leq -2\}$
 (E) $\{x|-3 \leq x \leq -2\}$

5. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x+7}{\sqrt{4x^2+3x}} = \dots$

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

6. Diberikan matriks $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$. Jika $2A = A^{-1}$ maka $ad - bc = \dots$

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

7. Akar-akar positif dari persamaan kuadrat $x^2 + mx + n = 0$ adalah α dan β .

Jika $2\beta - \alpha = 12$ dan $\alpha^2 = 4\beta$, maka $m + n = \dots$

- (A) -39 (D) 16
 (B) -16 (E) 39
 (C) 0

8. Jika

$\sin^2 t (\csc^2 t - 1) (1 - \sin t + \sin^2 t - \sin^3 t + \dots) = x$,
 dengan $\frac{\pi}{2} < t \leq \pi$, maka nilai dari $\sin 2t$ adalah

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

9. Misalkan $f(x) =$

$(x-1)^5 + (x-1)^4 + (x-1)^3 + (x-1)^2 + (x-1) + 1$.
 Maka sisa dari pembagian $f(x+1)$ oleh $x-1$
 adalah

- (A) 1 (D) 6
 (B) 2 (E) 30
 (C) 4

10. Misalkan x_1 dan x_2 adalah akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - (2k^2 - k - 1)x + (3k + 4) = 0$ dan kedua akar itu bilangan bulat dengan k konstan. Jika x_1, k, x_2 merupakan 3 suku pertama barisan geometri, maka jumlah n suku pertama dari barisan tersebut adalah

- (A) $-\frac{1}{2}(-1)^n + \frac{1}{2}$
 (B) $-\frac{1}{2}(-1)^n - \frac{1}{2}$
 (C) $\frac{1}{2}(-1)^n + \frac{1}{2}$
 (D) $-(-1)^n$
 (E) $\frac{1}{2}(-1)^n - \frac{1}{2}$

11. Jika diketahui garis singgung parabola

$y = ax^2 + 12x - 14$ pada titik $x = 3$ membentuk sudut terhadap sumbu x sebesar $\pi - \arctan(6)$, maka luas daerah yang dibatasi oleh garis lurus $y = 9x - 32$ dan parabola tersebut adalah

- (A) $\frac{85}{2}$
 (B) $\frac{95}{2}$
 (C) $\frac{105}{2}$
 (D) $\frac{115}{2}$
 (E) $\frac{125}{2}$

12. Jika $3 \cos \theta - \sin \theta$ dinyatakan dalam bentuk $r \sin(\theta + \alpha)$ dengan $r > 0$ dan $0^\circ < \alpha < 360^\circ$, maka

- (A) $r = \sqrt{8}$, sudut α ada di kuadran 2 atau 4
 (B) $r = \sqrt{8}$, sudut α ada di kuadran 2
 (C) $r = \sqrt{10}$, sudut α ada di kuadran 2 atau 4
 (D) $r = \sqrt{10}$, sudut α ada di kuadran 2
 (E) $r = 3$, sudut α ada di kuadran 4

BIOLOGI

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

13. Pada media pertumbuhan mikroorganisme sering ditambahkan komponen agar-agar. Pernyataan yang tidak tepat dalam konteks agar-agar adalah

(A) terdiri atas senyawa polisakarida
(B) sumber energi bagi mikroorganisme
(C) dihasilkan oleh alga merah (Rhodophyta)
(D) mengeras pada suhu ruang
(E) sebagai pengganti gelatin

14. Perendaman buah nanas dalam larutan garam dapur merupakan upaya

(A) menghilangkan mata tunas
(B) mengurangi rasa asam
(C) menghilangkan kristal kalsium oksalat
(D) meningkatkan kandungan gula
(E) mencegah pembusukan

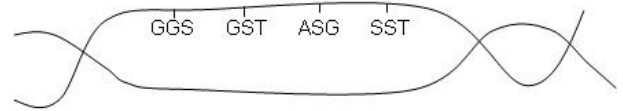
15. Di bawah ini merupakan pernyataan yang BENAR tentang variasi genetik adalah

(A) Akibat langsung dari seleksi alam.
(B) Muncul sebagai respon terhadap perubahan lingkungan.
(C) Harus terdapat di dalam populasi dan terjadi seleksi alam dalam populasi tersebut
(D) Tingkat keanekaragamannya berkurang ketika organisme diploid menghasilkan gamet
(E) Populasi yang memiliki heterozigositas lebih tinggi memiliki variasi genetik yang lebih rendah dari pada populasi yang lain

16. Di bawah merupakan bagian/organel yang dapat ditemukan pada sel prokariotik, KECUALI

(A) DNA
(B) dinding sel
(C) membran plasma
(D) ribosom
(E) retikulum endoplasma

17.



Perhatikan gambar untai ADN serta daftar kodon dalam tabel di bawah ini:

Kodon RNA	Asam Amino
GGA	Glisin
UGS	Serin
SGA	Arginin
SSG	Prolin
SUA	Histidin

Bila terjadi proses sintesis protein, maka urutan jenis asam amino yang BENAR adalah

(A) prolin – arginin – serin – histidin
(B) prolin – arginin – histidin – glisin
(C) prolin – arginin – glisin – serin
(D) prolin – arginin – serin – glisin
(E) prolin – arginin – histidin – serin

18. Zat terlarut dalam urine yang mempengaruhi proses pemekatan urine adalah

(A) glukosa (D) nitrogen
(B) NaCl (E) asam amino
(C) H₂O

19. Ciri berikut ini yang dimiliki oleh Moluska, Annelida, dan Artropoda adalah

(A) Semuanya adalah hewan protostome
(B) Mempunyai siklus hidup yang bergantian antara aseksual dan seksual
(C) Memiliki sistem respirasi berupa paru-paru buku
(D) Sistem sirkulasi tertutup telah berkembang dengan baik
(E) Merupakan hewan akelomata

20. Pemanfaatan sifat totipotensi pada tumbuhan adalah untuk memperoleh

(A) anakan yang unggul dalam jumlah besar dan cepat
(B) anakan seragam dalam jumlah besar dan cepat
(C) bibit unggul yang bergizi tinggi
(D) anakan yang diperlukan untuk hibridisasi
(E) anakan yang sifatnya lebih baik dari induknya

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 21 sampai nomor 23.

21. Lisosom dan peroksisom merupakan organel yang terdapat dalam sel semua organisme eukariotik, tetapi memiliki fungsi yang berbeda.

SEBAB

Lisosom memiliki enzim hidrolase, sedangkan peroksisom memiliki katalase.

22. Homologi adalah kondisi dimana kedua spesies berbagi protein yang sama dengan urutan nukleotida yang hampir sama.

SEBAB

Sayap pada cicak terbang dengan sayap kelelawar merupakan organ homolog.

23. Jaringan meristem pada tumbuhan memiliki sifat yang aktif membelah.

SEBAB

Jaringan meristem terdapat di daerah ujung akar dan ujung batang.

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

24. Virulensi akan meningkat apabila bakteri *Streptococcus* memiliki lapisan kapsul. Pernyataan tersebut memiliki makna
- (1) Bakteri *Streptococcus* bersifat patogen
 - (2) Bakteri *Streptococcus* berkapsul sensitif terhadap virus
 - (3) Bakteri *Streptococcus* berkapsul lebih patogen dari yang tidak berkapsul
 - (4) Bakteri *Streptococcus* berkapsul lebih mudah diserang virus

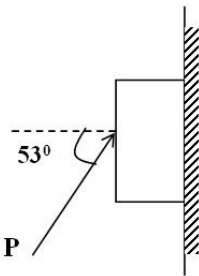
FISIKA

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

25. Jarak antara lensa obyektif dan lensa okuler sebuah teleskop 55 cm. Bila perbesaran oleh lensa okuler 5 kali, maka perbesaran total teleskop adalah

(A) 10 kali (D) 50 kali
(B) 11 kali (E) 60 kali
(C) 12 kali

26.



Balok bermassa 3,00 kg ditekan pada dinding oleh gaya P yang membentuk sudut 53° dengan garis mendatar seperti pada gambar di atas ($\sin 53^\circ = 0,8$). Jika koefisien gesekan statik antara balok dan dinding = 0,25 ($g = 10 \text{ m/detik}^2$), maka besar gaya P yang mungkin agar balok masih diam adalah

(A) antara 30,25 N dan 43,15 N
(B) antara 30,25 N dan 46,15 N
(C) antara 31,57 N dan 46,15 N
(D) antara 31,57 N dan 75,00 N
(E) antara 37,50 N dan 43,15 N

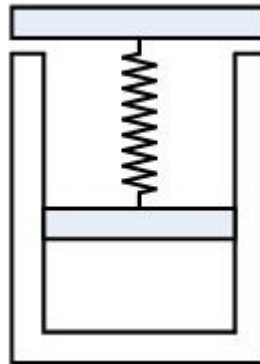
27. Gas pada sebuah mesin kalor mengembang pada tekanan tetap 100 kPa. Ketika sistem menyerap kalor $2 \times 10^4 \text{ J}$, volume gas mengembang dari $0,15 \text{ m}^3$ menjadi $0,25 \text{ m}^3$. Besar usaha dan perubahan energi dalam yang terjadi adalah

(A) $1 \times 10^2 \text{ J}$ dan $9 \times 10^3 \text{ J}$
(B) $9 \times 10^3 \text{ J}$ dan $1 \times 10^3 \text{ J}$
(C) $1 \times 10^4 \text{ J}$ dan $9 \times 10^3 \text{ J}$
(D) $1 \times 10^4 \text{ J}$ dan $1 \times 10^4 \text{ J}$
(E) $9 \times 10^4 \text{ J}$ dan $9 \times 10^4 \text{ J}$

28. Dua benda A dan B memiliki luas permukaan sama, emisivitas termal masing-masing adalah 0,01 dan 0,16. Dua benda tersebut memancarkan energi radiasi persatuan luas yang sama besar. Jika benda A memiliki temperatur 307°C dan selisih panjang gelombang pada intensitas radiasi maksimum yang dipancarkan benda B terhadap panjang gelombang intensitas radiasi maksimum benda A adalah $2 \mu\text{m}$, maka panjang gelombang intensitas radiasi maksimum benda B adalah

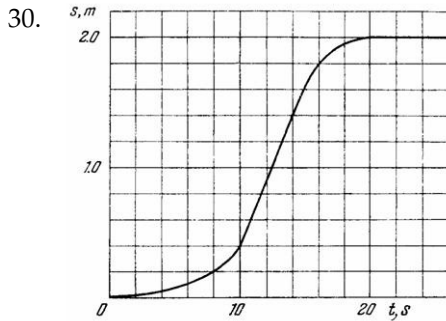
(A) $16 \mu\text{m}$ (D) $4 \mu\text{m}$
(B) $12 \mu\text{m}$ (E) $2 \mu\text{m}$
(C) $8 \mu\text{m}$

29.



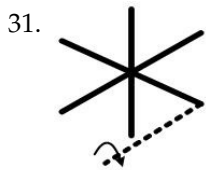
Silinder tertutup piston terhubung dengan dinding di atasnya oleh sebuah pegas dengan konstanta gaya 500 N/m . Luas permukaan piston $0,005 \text{ m}^2$ dengan massa yang diabaikan. Pada temperatur 17°C volume udara di dalam silinder adalah 5 L dan tekanan 1 bar. Perubahan tinggi piston bila temperatur menjadi 307°C adalah

(A) $(-1 + \sqrt{2}) \text{ cm}$
(B) $(-1 + \sqrt{3}) \text{ cm}$
(C) $(-2 + \sqrt{5}) \text{ cm}$
(D) $(-2 + \sqrt{6}) \text{ cm}$
(E) $(-2 + \sqrt{7}) \text{ cm}$



Sebuah benda bergerak sepanjang garis lurus. Jarak yang ditempuhnya merupakan fungsi dari t seperti pada gambar di atas. Laju maksimum yang dialami benda adalah

- (A) 15 cm/detik (D) 30 cm/detik
(B) 20 cm/detik (E) 35 cm/detik
(C) 25 cm/detik



Tiga tongkat identik dengan jari-jari yang sangat kecil dihubungkan satu dengan yang lain saling tegak lurus seperti pada gambar. Jika panjang tongkat adalah L dan massanya m , maka momen inersia sistem tersebut adalah

- (A) $\frac{8}{12}mL^2$
(B) $\frac{9}{12}mL^2$
(C) $\frac{10}{12}mL^2$
(D) $\frac{11}{12}mL^2$
(E) mL^2

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

32. Posisi dan keadaan bintang yang sangat jauh dari bumi yang diamati orang pada malam hari sama persis dengan posisi dan keadaan bintang sebenarnya.

SEBAB

Posisi dan keadaan suatu bintang selalu tetap.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 33 sampai nomor 36.

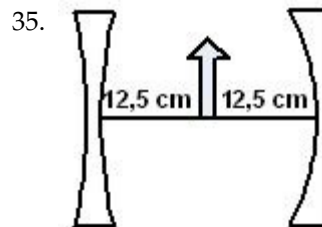
33. Gelombang berjalan memiliki persamaan:

$y(x, t) = 0,008 \sin(10\pi x - 8\pi t)$ di mana y dan x dalam meter dan t dalam detik. Pernyataan yang BENAR adalah

- (1) Kecepatan gelombang adalah 0,8 m/detik
(2) Frekuensi gelombang 4 Hz
(3) Panjang gelombang adalah 0,2 m
(4) Simpangan pada titik 10 m dan waktu 100 detik adalah 0,004 m

34. Simbol E , P , V , dan t masing-masing adalah simbol untuk energi listrik, daya listrik, tegangan listrik, dan waktu, sedangkan R merupakan simbol hambatan dari sebuah setrika. Jika setrika bertuliskan 220 V/300 W, maka perumusan daya untuk setrika tersebut yang paling tepat adalah

- (1) $P = \frac{E}{t}$
(2) $P = I^2 R$
(3) $P = I \cdot V$
(4) $P = \frac{V^2}{R}$



Pasangan lensa (sebelah kiri) dan cermin (sebelah kanan) disusun seperti pada gambar. Cermin memiliki jari-jari kelengkungan 20 cm. Lensa memiliki fokus $-16,7$ cm, maka hasil bayangannya adalah

- (1) sejati
(2) tegak
(3) diperkecil
(4) maya

36. Medan listrik dengan besar E mengarah ke arah sumbu- x negatif. Beda potensial antara titik A ($x = 5$ cm) dan titik B ($x = 10$ cm) adalah 240 V. Sebuah muatan negatif $q = -0,1 \mu\text{C}$ bergerak dari titik B ke titik A , maka
- (1) titik A memiliki potensial yang lebih besar daripada titik B
 - (2) besar medan listrik adalah 500 V/m
 - (3) kerja yang dilakukan muatan negatif adalah $-24 \mu\text{J}$
 - (4) semua benar

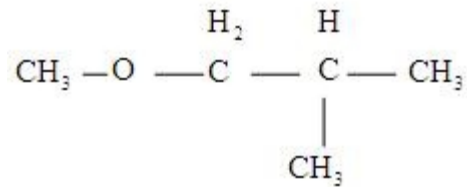
KIMIA

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

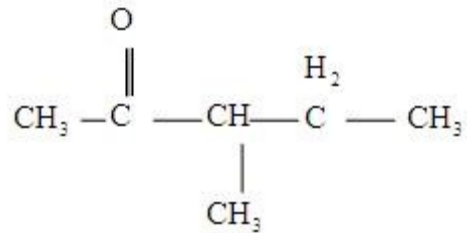
37. Arus listrik sebanyak 9650 C selama beberapa waktu dialirkan melalui 1 L larutan perak nitrat 1 M dalam sebuah sel elektrokimia. Bila kedua elektroda dibuat dari platina dan volume larutan dianggap tetap, maka pH larutan setelah elektrolisis selesai adalah (1 F = 96500 C)

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

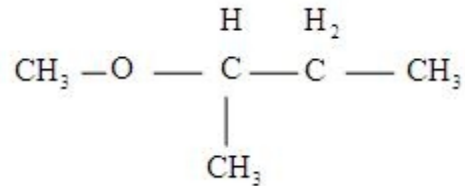
38. MIBK (metil isobutil keton) adalah senyawa dari golongan keton yang banyak digunakan sebagai pelarut dalam tinta spidol dan sebagai pembersih bahan sepatu supaya mudah direkatkan. Rumus molekul senyawa MIBK tersebut adalah $C_6H_{12}O$ dengan rumus bangun



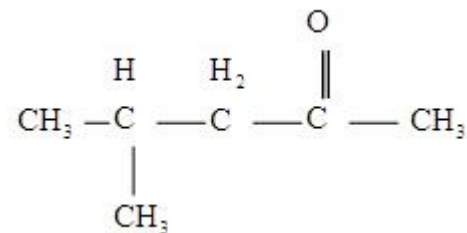
(A)



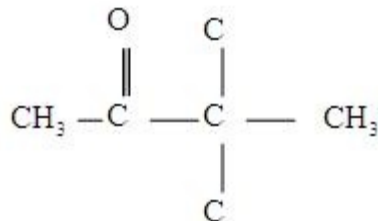
(B)



(C)



(D)



(E)

39. Reaksi $A \rightarrow B$ adalah reaksi orde satu dengan tetapan laju reaksi $k = 0,02/\text{menit}$. Bila terdapat 1 mol senyawa A, maka untuk mendapatkan 0,5 mol senyawa B diperlukan waktu selama
($\ln 2 = 0,7$)
- (A) 14 menit (D) 50 menit
(B) 25 menit (E) 70 menit
(C) 35 menit
40. Diketahui pada suhu 298 K dan tekanan 1 atm terjadi reaksi:

$$\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$$

$$\Delta H = -628,8 \text{ kJ}$$
 Apabila terjadi penguraian NH_4Cl padat sebanyak 1 mol, maka terjadi
- (A) penyerapan kalor 1257,6 kJ
(B) pembebasan kalor 628,8 kJ
(C) penyerapan kalor 314,4 kJ
(D) penyerapan kalor 628,8 kJ
(E) pembebasan kalor 157,2 kJ
41. Diketahui konstanta disosiasi asam, K_a untuk beberapa jenis asam sebagai berikut:

Asam	Konstanta Disosiasi asam, K_a
H_3PO_4	7×10^{-3}
H_2PO_4^-	8×10^{-8}
HPO_4^{2-}	5×10^{-13}

Dari informasi tersebut, campuran manakah yang paling baik digunakan untuk membuat larutan bufer dengan nilai $\text{pH} = 9$?

- (A) NaH_2PO_4 murni
(B) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{PO}_4^-$
(C) $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{PO}_4^{3-}$
(D) $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{HPO}_4^{2-}$
(E) $\text{HPO}_4^{2-} + \text{PO}_4^{3-}$
42. Pada pH berapa larutan harus diatur agar dapat mengendapkan $1/4$ dari ion Al^{3+} dari larutan Al^{3+} 0,01 M? Diketahui $K_{sp} \text{ Al}(\text{OH})_3 = 2,5 \times 10^{-33}$.
($\log 2 = 0,30$; $\log 3 = 0,48$)
- (A) 3,84 (D) 10,16
(B) 4,00 (E) 9,70
(C) 6,48

43. Suplemen antasid mengandung kalsium karbonat sebagai bahan aktifnya. Satu tablet antasid yang memiliki berat 1,998 g direaksikan dengan $\text{HCl}(\text{aq})$ berlebih menghasilkan 0,22 g CO_2 . Berapakah persentase kalsium dalam tablet tersebut?
($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35,5$)
Reaksi yang terjadi seperti berikut:

$$\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$$
- (A) 40% (D) 19%
(B) 35% (E) 10%
(C) 25%

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 44 sampai nomor 45.

44. Diketahui reaksi kesetimbangan

$$2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) + 65,68 \text{ kJmol}^{-1}$$
 dengan nilai tetapan kesetimbangan $K = 125$.
 Apabila suhu dinaikkan, nilai tetapan kesetimbangan menjadi lebih kecil dari 125.

SEBAB

Reaksi $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g})$ bersifat eksotermik.

45. Besi(III)klorida diaplikasikan untuk menghentikan luka pendarahan.

SEBAB

Ion Fe^{3+} mampu mengkoagulasi darah yang berupa sol bermuatan negatif.

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

46. Suatu senyawa organik dengan rumus molekul $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ tidak bereaksi dengan logam natrium. Jika direaksikan dengan HI, senyawa itu akan menghasilkan 2 propanol. Nama senyawa tersebut dan hasil sampingannya adalah

- (1) metil propil eter dan metil iodida
(2) etoksi etana dan etil iodida
(3) metoksi propane dan metil iodida
(4) metil propil eter dan etil iodida

47. Pernyataan yang BENAR mengenai alotropi karbon, grafit, dan intan adalah
- (1) Grafit mengandung atom karbon dengan orbital hibridisasi sp^2 , sedangkan intan sp^3 .
 - (2) Grafit menghantarkan listrik, sedangkan intan tidak.
 - (3) Keduanya adalah padatan yang mempunyai titik leleh sangat tinggi.
 - (4) Pada grafit terdapat daya van der Waals.
48. BF_3 bereaksi dengan NH_3 membentuk padatan dengan rumus $BF_3 \cdot NH_3$. Pernyataan yang BENAR berikut adalah
- (1) $BF_3 \cdot NH_3$ adalah molekul planar.
 - (2) Atom boron dikelilingi delapan elektron dalam $BF_3 \cdot NH_3$.
 - (3) Hibridisasi BF_3 adalah sp^2 dan dalam $BF_3 \cdot NH_3$ tidak berubah.
 - (4) Atom nitrogen mendonorkan dua elektron bebasnya kepada boron.

IPA TERPADU**Ukuran Bumi Lebih Kecil**

Sampai saat ini, bumi adalah satu-satunya tempat di jagat raya yang diketahui memiliki kehidupan. Kehidupan di bumi dimungkinkan oleh karena posisinya yang strategis, tidak terlalu jauh atau terlalu dekat dengan matahari. Ukuran bumi pun mendukung adanya kehidupan di bumi. Meskipun demikian, informasi terbaru menunjukkan bahwa ukuran bumi lebih kecil daripada hasil pengukuran sebelumnya. Meski hanya berbeda beberapa milimeter, mungkinkah bumi mengecil?

Untuk mengukur diameter bumi secara tepat, para ahli geodesi di Bonn menggunakan sistem transmisi gelombang radio di permukaan bumi. Gelombang radio yang dipancarkan dapat diterima di 70 teleskop radio yang tersebar di berbagai lokasi di seluruh dunia.

Karena jarak antar stasiun penerima gelombang tersebut sangat jauh, terjadi *delay* (jeda) waktu pengiriman dan penerimaan. Dari perbedaan waktu inilah, para peneliti dapat mengukur jarak antarlokasi. Tingkat ketelitian pengukuran mencapai 2 milimeter untuk setiap 1.000 kilometer.

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

49. Dua menara pemancar yang identik dipisahkan oleh sebuah lautan dan memiliki jarak 100 km. Jika jarak didefinisikan sebagai panjang garis lurus yang menghubungkan puncak kedua menara, maka tinggi menara sehingga puncak kedua menara tidak terhalangi oleh permukaan bumi adalah (asumsikan bumi adalah sebuah bola dan lakukan pembulatan ke ribuan terdekat untuk diameter)

- (A) $\sqrt{6500^2 + \frac{100^2}{4}} - 13000$
 (B) $\frac{100^2}{4} \left(\sqrt{6500^2 + \frac{100^2}{4}} + 6000 \right)^{-1}$
 (C) $\frac{100^2}{4} \left(\sqrt{6500^2 + \frac{100^2}{4}} - 6000 \right)^{-1}$
 (D) $\sqrt{4(6500^2) + \frac{100^2}{4}} - 13000$
 (E) $\sqrt{6500^2 + \frac{100^2}{4}} - 6500$

50. Penghitungan diameter bumi memakai gelombang radio

- (A) sebenarnya juga kurang akurat karena kecepatan suara dipengaruhi kepadatan udara
 (B) dipengaruhi oleh aktivitas nuklir matahari
 (C) menghasilkan nilai yang dipengaruhi temperatur atmosfer
 (D) Jawaban A dan C benar
 (E) Semua jawaban salah

51. Kehidupan di bumi dipengaruhi oleh faktor-faktor biotik dan abiotik. Fenomena berikut yang tidak sesuai dengan pernyataan tersebut adalah

- (A) Penemuan fosil menunjukkan bahwa dinosaurus pernah hidup di masa Jurasik sekitar 250 juta tahun yang lalu.
 (B) Simbiosis antara jamur dengan alga pada lumut kerak merupakan simbiosis yang bersifat mutlak (obligat).
 (C) Keragaman makhluk hidup yang ada pada masa kini berbeda dengan keragaman makhluk hidup di masa lalu.
 (D) Terbentuknya berbagai bioma di muka bumi menyebabkan munculnya berbagai flora dan fauna endemik.
 (E) Biogeografi mampu menjelaskan mengapa flora dan fauna di wilayah barat Indonesia berbeda dengan wilayah timur Indonesia.

52. Koreksi terhadap nilai diameter bumi akan mengakibatkan

- (A) penghitungan nilai gravitasi dipermukaan bumi juga harus dikoreksi
 (B) nilai prediksi jarak bumi dan bulan tidak perlu dikoreksi.
 (C) penghitungan energi potensial suatu benda di bumi, yang merupakan hasil kali massa, percepatan gravitasi, dan jarak, tidak terpengaruh karena jarak di sini adalah jarak benda tersebut ke permukaan bumi
 (D) penghitungan kecepatan suara perlu dikoreksi
 (E) semua jawaban salah.

53. Diketahui dua buah titik A dan B pada permukaan bumi. Sebuah satelit berada tepat di atas titik A dengan ketinggian 1000 km di atas permukaan bumi. Titik B berjarak seperenam keliling bumi dari titik A. Jarak antara titik B dan satelit adalah (lakukan pembulatan ke ribuan terdekat untuk ukuran diameter)

- (A) $\sqrt{(7500)^2 - (6500)^2}$
(B) $\sqrt{(6500)^2 - (6000)^2}$
(C) $\sqrt{(6500)^2 + (7500)^2 - (7500)(6500)}$
(D) $6500\sqrt{(6500)^2 + (7500)^2 - (7500)(6500)}$
(E) $\sqrt{(6500)^2 + (7500)^2 - (7500)(6500)}\sqrt{3}$

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

54. Ukuran bumi merupakan salah satu faktor abiotik yang memungkinkan adanya kehidupan di bumi.

SEBAB

Massa bumi mempengaruhi gaya gravitasi bumi yang berperan dalam menjaga gas-gas di atmosfer agar tidak terbang ke luar angkasa.

Makrobentos Indikator Pencemaran Air

Sungai Brantas merupakan sungai terpanjang yang melewati hampir sebagian besar wilayah Jawa Timur (Jatim). Bersumber di Gunung Arjuno, Malang dan bermuara di Surabaya, sungai ini seolah menjadi bagian kehidupan masyarakat Jawa Timur. Namun sayang, sungai ini sekarang lebih banyak digunakan sebagai tempat pembuangan limbah. Kali Brantas mempunyai daerah aliran sungai (DAS) seluas 11.800 km^2 atau $\frac{1}{4}$ dari luas Provinsi Jatim. Panjang sungai utama 320 km mengalir melingkari sebuah gunung berapi yang masih aktif, yaitu Gunung Kelud. Curah hujan rata-rata mencapai 2.000 mm per tahun dan dari jumlah tersebut sekitar 85% jatuh pada musim hujan. Potensi air permukaan per tahun rata-rata 12 miliar m^3 .

Pengukuran kualitas air Sungai Brantas dapat dilakukan dengan memanfaatkan makrozoobentos. Makrozoobentos dapat digunakan sebagai indikator biologi. Cara ini telah dikenal sejak abad ke-19 dengan pemikiran bahwa terdapat kelompok organisme tertentu yang hidup di perairan tercemar. Jenis-jenis organisme ini berbeda dengan jenis-jenis organisme yang hidup di perairan tidak tercemar. Organisme yang termasuk makrozoobentos di antaranya adalah *Isopoda*, *Decapoda*, *Oligochaeta*, *Gastropoda*, dan *Nematoda*.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 55 sampai nomor 58.

55. Pengukuran kualitas perairan Sungai Brantas dengan menggunakan makrozoobentos didasarkan pada pemikiran

- (A) Makrozoobentos adalah organisme yang sensitif terhadap perubahan di lingkungan perairan.
- (B) Makrozoobentos berukuran renik sehingga dapat ditemukan dalam jumlah melimpah di perairan.
- (C) Makrozoobentos adalah organisme yang toleran terhadap perubahan di lingkungan perairan.
- (D) Makrozoobentos adalah organisme yang hidup melayang-layang di perairan sehingga mudah diambil pada waktu pemeriksaan kualitas air.
- (E) Makrozoobentos mampu berkembang biak dengan cepat di lingkungan yang tercemar.

56. Bila diasumsikan hujan setinggi 2000 mm per tahun jatuh merata dalam 260 hari, dan permukaan DAS rata-rata hanya efektif menyerap 10% air hujan, maka besarnya debit sungai dari limpahan hujan

- (A) kurang dari $100 \text{ m}^3/\text{detik}$
- (B) kurang lebih $500 \text{ m}^3/\text{detik}$
- (C) dapat mencapai hampir $1000 \text{ m}^3/\text{detik}$
- (D) tidak dapat diprediksi karena kurangnya informasi
- (E) semua jawaban salah.

57. Limbah domestik memberikan sumbangan yang besar terhadap penurunan kualitas air sungai, terutama bila mengandung senyawa fosfor dan nitrogen, sebab dapat menyebabkan

- (A) fosforisasi
- (B) fiksasi nitrogen
- (C) eutrofikasi
- (D) meningkatnya kesadahan air sungai
- (E) meningkatnya pH air sungai

58. Air sebanyak $V \text{ m}^3$ melewati sungai yang berujung pada air terjun dengan ketinggian h_1 meter. Air memiliki kedalaman h_2 meter dari sebuah tepi tebing. Bila kontinuitas aliran air sungai tiap detik adalah $X \text{ m}^3/\text{s}$ dan luas permukaan air dari tepi tebing adalah $A \text{ m}^2$, maka kecepatan aliran air (v) tersebut adalah m/s

- (A) $v = \frac{A}{X}$
- (B) $v = \frac{X}{A}$
- (C) $v = AX$
- (D) $v = AX^2$
- (E) $v = A^2X$

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

59. Logam berat merupakan salah satu jenis polutan yang sering terdapat dalam limbah cair yang dibuang industri (nondomestik).

SEBAB

Dalam industri, logam berat digunakan sebagai katalis untuk menghasilkan produk dalam jumlah besar dalam waktu singkat.

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

60. Air yang sudah tercemar dapat dimurnikan kembali melalui beberapa proses kimia dan fisika sehingga dapat dikonsumsi kembali. Proses kimia yang biasa dilakukan adalah

- (1) pertukaran ion dengan menggunakan resin
- (2) adsorpsi dengan karbon aktif
- (3) penambahan kaporit
- (4) penyaringan dengan menggunakan filter

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

524



Universitas Indonesia
2012

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri dari 10 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:
524
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	:	8 JULI 2012
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. Kedua akar persamaan kuadrat

$(m+2)x^2 - (2m-1)x + m+1 = 0$ bertanda negatif. Batas nilai m yang memenuhi adalah

- (A) $m < -2$ atau $m > -1$
 (B) $-2 < m < -1$
 (C) $-2 < m < -\frac{1}{2}$
 (D) $-2 < m \leq -\frac{7}{16}$
 (E) $-1 < m \leq -\frac{7}{16}$

2. Diketahui x dan y adalah bilangan bulat yang memenuhi $xy + x + y = -33$ dan $x^2y + xy^2 = 162$. Nilai $|x - y|$ adalah

- (A) 3 (D) 11
 (B) 6 (E) 12
 (C) 9

3. Hasil kali akar-akar riil dari

$(2x+1)(3x+1)(5x+1)(30x+1) = 10$ adalah

- (A) $-\frac{1}{100}$
 (B) $-\frac{1}{15}$
 (C) 0
 (D) $\frac{1}{15}$
 (E) $\frac{1}{100}$

4. Banyaknya bilangan riil a agar pertidaksamaan $|x^2 + 2ax + 3a| \leq 2$ mempunyai tepat satu solusi pada x adalah

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

5. Misalkan x_1 dan x_2 adalah akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - (2k^2 - k - 1)x + (3k + 4) = 0$ dan kedua akar itu bilangan bulat dengan k konstan. Jika x_1, k, x_2 merupakan 3 suku pertama barisan geometri, maka jumlah n suku pertama dari barisan tersebut adalah

- (A) $-\frac{1}{2}(-1)^n + \frac{1}{2}$
 (B) $-\frac{1}{2}(-1)^n - \frac{1}{2}$
 (C) $\frac{1}{2}(-1)^n + \frac{1}{2}$
 (D) $-(-1)^n$
 (E) $\frac{1}{2}(-1)^n - \frac{1}{2}$

6. Dalam segitiga ABC , jika sudut α berhadapan dengan sisi a dan sudut β berhadapan dengan sisi b maka $\frac{\tan \frac{1}{2}(\alpha + \beta)}{\tan \frac{1}{2}(\alpha - \beta)} = \dots$

- (A) $\frac{a-b}{a+b}$
 (B) $\frac{a+b}{a-b}$
 (C) $\frac{a-2b}{a+b}$
 (D) $\frac{a+2b}{a+b}$
 (E) $\frac{a+2b}{a-b}$

7. Banyaknya penyelesaian dari persamaan $2^{|x|} = \sin(x^2)$ adalah

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

8. $\lim_{x \rightarrow \infty} (5^x + 5^{3x})^{\frac{1}{x}} = \dots$

- (A) 0
 (B) 1
 (C) 10
 (D) 25
 (E) 125

9. Diberikan $f(x) = \sin^2 x$. Jika $f'(x)$ menyatakan turunan pertama dari $f(x)$, maka

$$\lim_{h \rightarrow \infty} h \left\{ f'\left(x + \frac{1}{h}\right) - f'(x) \right\} = \dots$$

- (A) $\sin 2x$
 (B) $-\cos 2x$
 (C) $2 \cos 2x$
 (D) $2 \sin x$
 (E) $-2 \cos x$

10. $\int_{-1}^2 (x - 2|x|) dx = \dots$

- (A) $-3, 5$
 (B) $-1, 5$
 (C) $-0, 5$
 (D) $1, 5$
 (E) $3, 5$

11. Diberikan bidang empat $A.BCD$ dengan BC tegaklurus BD dan AB tegaklurus bidang BCD . Jika $BC = BD = a\sqrt{2}$ cm, dan $AB = a$ cm, maka sudut antara bidang ACD dan BCD sama dengan

- (A) $\frac{\pi}{6}$
 (B) $\frac{\pi}{4}$
 (C) $\frac{\pi}{3}$
 (D) $\frac{3\pi}{4}$
 (E) $\frac{\pi}{2}$

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

12. Jika A adalah matriks ukuran $p \times q$, B adalah matriks ukuran $r \times s$ dan $AB = 0$, 0 adalah matriks nol, maka akan berlaku

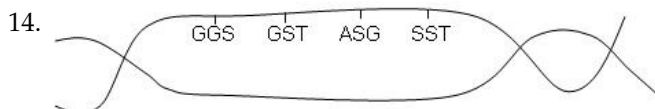
- (1) Ukuran matriks $AB = 0$ adalah $p \times s$
 (2) $q = r$
 (3) tidak perlu $A = 0$ atau $B = 0$
 (4) $A = 0$ atau $B = 0$

BIOLOGI

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

13. Substansi genetika merupakan susunan kimia makromolekuler yang molekulnya terdiri dari

(A) golongan pirimidin dan purin
(B) asam deoksidnin dan asam pirimidin
(C) gugus gula, asam fosfat, dan basa nitrogen
(D) ikatan hidrogen dengan basa nitrogen
(E) nukleotida yang selalu serupa rantai tunggal



Perhatikan gambar untai ADN serta daftar kodon dalam tabel di bawah ini:

Kodon RNA	Asam Amino
GGA	Glisin
UGS	Serin
SGA	Arginin
SSG	Prolin
SUA	Histidin

Bila terjadi proses sintesis protein, maka urutan jenis asam amino yang BENAR adalah

- (A) prolin – arginin – serin – histidin
(B) prolin – arginin – histidin – glisin
(C) prolin – arginin – glisin – serin
(D) prolin – arginin – serin – glisin
(E) prolin – arginin – histidin – serin
15. Pemanfaatan sifat totipotensi pada tumbuhan adalah untuk memperoleh
- (A) anakan yang unggul dalam jumlah besar dan cepat
(B) anakan seragam dalam jumlah besar dan cepat
(C) bibit unggul yang bergizi tinggi
(D) anakan yang diperlukan untuk hibridisasi
(E) anakan yang sifatnya lebih baik dari induknya

16. Apabila sel hewan dan tumbuhan diletakkan pada air keran, maka sel hewan akan lisis, sedangkan sel tumbuhan tidak. Perbedaan ini terjadi karena

(A) membran sel tumbuhan relatif lebih *impermeabel* terhadap air
(B) pengeluaran air oleh vakuola sel tumbuhan
(C) sel tumbuhan lebih kuat karena dinding sel tersusun oleh lipoprotein
(D) sel tumbuhan isotonik terhadap air keran
(E) kekuatan dan elastisitas sel tumbuhan karena memiliki selulosa pada dinding sel

17. Struktur pada burung yang berfungsi untuk menggiling dan memfragmentasikan makanan adalah

(A) ventriculus (D) bile
(B) crop (E) intestine
(C) esophagus

18. Jika sel hidup yang ditemukan di bumi juga dijumpai di planet lain yang tidak memiliki oksigen, kemungkinan bagian manakah dari organel sel yang TIDAK terdapat dalam sel organisme tersebut?

(A) membran sel (D) ribosom
(B) nukleus (E) kromosom
(C) mitokondria

19. Bila seorang anak laki-laki memiliki kromosom 47, XXY berarti dalam pembentukan ovum ibunya terjadi peristiwa

(A) mutasi
(B) pautan/linkage
(C) gagal berpisah
(D) translokasi kromosom
(E) aberasi kromosom

20. Simbiosis antara jamur dan alga yang membentuk lumut kerak termasuk simbiosis mutualisme sebab
- (A) jamur mendapat air dan mineral dari alga, sedangkan alga mendapat makanan dari jamur.
 - (B) jamur mendapat makanan dari alga sedangkan alga mendapat air dan mineral dari jamur.
 - (C) jamur mendapat air dari alga sedangkan alga menguraikan bahan organik.
 - (D) jamur mendapat makanan dari alga sedangkan alga menguraikan bahan organik.
 - (E) jamur dan alga mendapat makanan dan bahan organik dari lingkungan.
24. Pembelahan pada zigot bersifat spesifik, berbeda dengan pembelahan sel pada umumnya. Ciri khas pembelahan pada zigot adalah
- (1) berlangsung sangat cepat
 - (2) siklus sel berlangsung utuh
 - (3) tidak terdapat tahap G1
 - (4) penambahan jumlah dan massa sel

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 21 sampai nomor 22.

21. Sebagian besar anggota Mamalia Monotremata dan Marsupial mengalami perkembangan embrionik yang berlangsung di luar uterus induk.

SEBAB

Tipe telur amniotik mampu menyediakan cadangan nutrisi di luar tubuh induk betina.

22. Aliran elektron nonsiklik selama reaksi terang menghasilkan ATP dan NADPH.

SEBAB

Reaksi terang menggunakan tenaga matahari untuk menghasilkan ATP dan NADPH yang masing-masing menyediakan energi kimiawi dan tenaga reduksi untuk reaksi pembentukan gula dalam siklus Calvin.

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

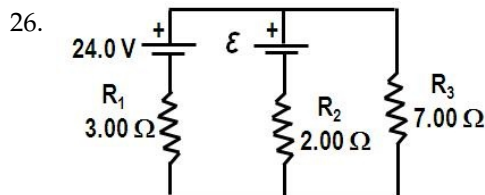
23. Sistem endomembran tersusun atas sejumlah kantong membran di dalam sitoplasma yang saling terkait. Sistem tersebut antara lain adalah
- (1) lisosom
 - (2) retikulum endoplasma
 - (3) peroksisom
 - (4) aparatus golgi

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 30.

25. Sebuah elektron ($e = -1,6 \times 10^{-19}$ C) bergerak dengan $\vec{v} = (2 \times 10^6 \hat{i} + 3 \times 10^6 \hat{j})$ m/s memasuki ruang yang bermedan magnet $\vec{B} = (0,01 \hat{i} - 0,02 \hat{j})$ T. Gaya yang dialami elektron tersebut adalah

- (A) $(11,2 \times 10^{-15} \hat{k})$ N
 (B) $(-11,2 \times 10^{-15} \hat{k})$ N
 (C) $(2,28 \times 10^{-16} \hat{k})$ N
 (D) $(-2,28 \times 10^{-16} \hat{k})$ N
 (E) $(-2,28 \times 10^{-17} \hat{k})$ N



Besar ϵ pada gambar di atas agar arus yang mengalir di R_3 sebesar 1,8 A adalah

- (A) 3,8 V
 (B) 4,0 V
 (C) 8,6 V
 (D) 14,3 V
 (E) 24 V

27. Bola jatuh dari keadaan diam berjarak 6,0 m tepat di atas verteks cermin konkaf yang memiliki jari-jari kelengkungan 1 m. Waktu pada saat bola dan bayangannya bertemu adalah

- (A) 1,05 detik
 (B) 1 detik
 (C) 0,776 detik
 (D) 0,645 detik
 (E) 0,5 detik

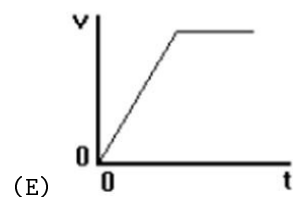
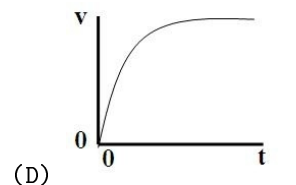
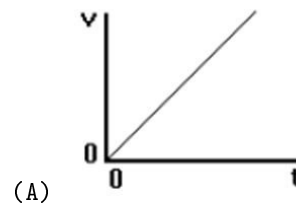
28. Radionuklida Pt-199 memiliki waktu paruh 30,8 menit. Sebuah sampel dipersiapkan memiliki aktivitas $7,56 \times 10^{11}$ Bq. Jumlah nukleus Pt-199 pada sampel adalah

- (A) $2,02 \times 10^{15}$
 (B) $3,08 \times 10^{15}$
 (C) $3,74 \times 10^{15}$
 (D) $4,25 \times 10^{15}$
 (E) $7,56 \times 10^{15}$

29. Sebuah tabung ($V = 30$ L) berisi gas ideal dengan temperatur $T = 0^\circ\text{C}$. Setelah sebagian gas keluar tabung, tekanan gas berkurang sebesar $\Delta p = 0,78$ atm (temperatur gas konstan). Kerapatan gas dalam kondisi normal adalah $\rho = 1,3$ g/L. Massa gas yang keluar tabung adalah

- (A) 25 g
 (B) 27 g
 (C) 30,4 g
 (D) 35,2 g
 (E) 37,6 g

30. Sebuah balon besar berisi udara dijatuhkan dari atap sekolah setinggi 10 m. Grafik berikut yang bisa merepresentasikan kecepatan balon terhadap waktu ketika balon jatuh secara vertikal adalah



Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 31 sampai nomor 33.

31. Posisi matahari yang terlihat di pagi hari lebih tinggi daripada posisi matahari yang sebenarnya.

SEBAB

Posisi matahari yang terlihat di sore hari lebih tinggi daripada posisi matahari yang sebenarnya.

32. Sebuah benda berada 10 cm di depan lensa konvergen yang memiliki fokus 10 cm. Lima centimeter di belakang lensa konvergen diletakkan lensa divergen dengan fokus -15 cm. Sifat bayangan yang dibentuk oleh susunan lensa ini adalah tegak, maya, dan sama besar.

SEBAB

Bayangan akhir benda berada pada posisi benda semula.

33. Sebuah kereta api yang bergerak pada lintasan di sepanjang sumbu- x , $x(t) = 2t^2 - 9t + 10$ (di mana x dalam meter dan t dalam detik) akan selalu mengalami percepatan sepanjang perjalanannya.

SEBAB

Besarnya percepatan kereta adalah 4 m/detik^2 dan selalu ke arah kanan.

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

34. Simbol E , P , V , dan t masing-masing adalah simbol untuk energi listrik, daya listrik, tegangan listrik, dan waktu, sedangkan R merupakan simbol hambatan dari sebuah setrika. Jika setrika bertuliskan $220 \text{ V}/300 \text{ W}$, maka perumusan daya untuk setrika tersebut yang paling tepat adalah

- (1) $P = \frac{E}{t}$
- (2) $P = I^2 R$
- (3) $P = I.V$
- (4) $P = \frac{V^2}{R}$

35. Gelombang berjalan memiliki persamaan: $y(x, t) = 0,008 \sin(10\pi x - 8\pi t)$ di mana y dan x dalam meter dan t dalam detik. Pernyataan yang BENAR adalah

- (1) Kecepatan gelombang adalah $0,8 \text{ m/detik}$
- (2) Frekuensi gelombang 4 Hz
- (3) Panjang gelombang adalah $0,2 \text{ m}$
- (4) Simpangan pada titik 10 m dan waktu 100 detik adalah $0,004 \text{ m}$

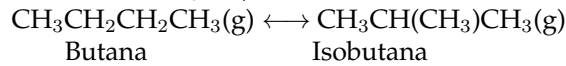
36. Sensor piezoelektrik dapat dimanfaatkan untuk mengukur besaran fisika secara langsung pada

- (1) tekanan
- (2) jarak
- (3) gaya
- (4) frekuensi

KIMIA

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

37. Tetapan kesetimbangan isomerisasi butana pada 299 K adalah $K_c = 9,0$

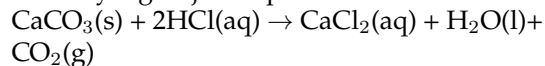


Jika sebanyak 5,8 g butana dimasukkan ke dalam 10,0 L labu pada suhu 299 K, berapakah massa isobutana saat tercapainya kesetimbangan? ($H = 1$; $C = 12$)

- (A) 4,32 g (D) 5,80 g
(B) 0,09 g (E) 58 g
(C) 5,22 g

38. Suplemen antasid mengandung kalsium karbonat sebagai bahan aktifnya. Satu tablet antasid yang memiliki berat 1,998 g direaksikan dengan $\text{HCl}(\text{aq})$ berlebih menghasilkan 0,22 g CO_2 . Berapakah persentase kalsium dalam tablet tersebut? ($H = 1$, $O = 16$, $C = 12$, $\text{Ca} = 40$, $\text{Cl} = 35,5$)

Reaksi yang terjadi seperti berikut:



- (A) 40% (D) 19%
(B) 35% (E) 10%
(C) 25%

39. Apabila senyawa sinamil alkohol (3-penil-2-propena-1-ol) dioksidasi oleh asam perbenzoat, maka produk yang dihasilkan adalah

- (A) 1,2,3-trihidroksi-3-penilpropana
(B) 3-penil-1-hidroksi propilen oksida
(C) benzal dehidra
(D) benzoat
(E) 3-penil propenaldehidra

40. Waktu paruh dari reaksi orde dua dengan $k = 1,0 \times 10^{-3} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$, jika diketahui konsentrasi awal reaktan 0,2 M adalah

- (A) 200 s
(B) $5,0 \times 10^3$ s
(C) 0,005 s
(D) 2×10^{-4} s
(E) tidak satupun nilai di atas

41. Manakah dari senyawa berikut yang kelarutannya paling kecil dalam air?

- (A) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$
(B) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
(C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
(D) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{Na}$
(E) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

42. Pada pH berapa larutan harus diatur agar dapat mengendapkan $1/4$ dari ion Al^{3+} dari larutan Al^{3+} 0,01 M? Diketahui $K_{sp} \text{ Al}(\text{OH})_3 = 2,5 \times 10^{-33}$. ($\log 2 = 0,30$; $\log 3 = 0,48$)

- (A) 3,84 (D) 10,16
(B) 4,00 (E) 9,70
(C) 6,48

- 43.

Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	0	20	40	60	80	100
Kelarutan KNO_3 (g/100 g air)	13,3	31,6	64,0	110	169	246

Jika 42,0 g garam kalium nitrat dilarutkan dalam 50 g air mendidih dan larutan kemudian didinginkan hingga suhu 20°C , berapakah massa kristal yang terbentuk berdasarkan kelarutan garam kalium nitrat pada tabel di atas?

- (A) 42,0 g (D) 13,1 g
(B) 31,6 g (E) 10,4 g
(C) 26,2 g

44. Logam kalium (nomor atom = 39) tidak dapat dibuat dari larutan kalium iodida dengan cara diberikan reduktor kimia karena

- (A) logam kalium tidak stabil.
(B) ion kalium sangat kuat terhidrasi.
(C) kalium adalah oksidator kuat.
(D) ion kalium adalah oksidator kuat.
(E) kalium adalah reduktor yang kuat.

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

45. Asam amino standar yang membentuk struktur protein alami terdiri dari 20 jenis *l*-asam amino.

SEBAB

Masing-masing *l*-asam amino mempunyai perbedaan struktur pada rantai samping yang terikat pada atom C.

46. Sistem memiliki kecenderungan untuk mencapai stabilitas dengan dua cara, yaitu menyebarkan energinya pada lebih banyak atom atau molekul dan menyebarkan partikelnya dengan meningkatkan ketidakteraturan.

SEBAB

Penyebaran energi yang tidak diikuti dengan peningkatan ketidakteraturan menyebabkan terjadinya reaksi spontan.

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

47. Pada proses pembuatan besi di tanur tinggi digunakan hematite (Fe_2O_3), kapur (CaCO_3) dan karbon atau kokas. Fungsi dari masing-masing bahan tersebut adalah
- (1) Karbon atau kokas berfungsi sebagai reduktor.
 - (2) Hematite mengalami reduksi.
 - (3) Kapur berfungsi untuk mengikat kotoran dan membentuk slag.
 - (4) Panas hasil pembakaran kokas dapat membantu proses peleburan besi.
48. Dari campuran larutan berikut ini yang merupakan larutan bufer adalah
- (1) KH_2PO_4 dan H_3PO_4
 - (2) $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ dan $\text{C}_5\text{H}_5\text{NHCl}$
 - (3) Na_2HPO_4 dan NaH_2PO_4
 - (4) KClO_4 dan HClO_4

IPA TERPADU

Kebersihan

Diberitakan pada tahun 2010, DKI Jakarta setiap hari membuang sampah sebanyak 5.000–6.000 ton ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Bantar Gebang, Bekasi. Berdasarkan data, setiap 10 ribu jiwa harus tersedia satu unit mobil sampah sehingga dibutuhkan setidaknya 200 mobil.

Sampah di Kota Bekasi sendiri, setiap harinya mencapai 2.000 ton, sebagian besar dibuang ke TPA Sumur Batu, Bantar Gebang. Sampah yang ada kini diolah menjadi pupuk kompos dan energi listrik yang bisa menghasilkan pendapatan tambahan bagi perusahaan yang mengelola

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

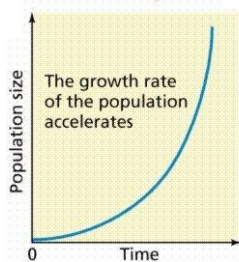
49. Sampah dapat diolah menjadi energi listrik dengan memanfaatkan reaksi dekomposisinya menggunakan bakteri aerob. Prinsip reaksi yang terjadi adalah

(A) reaksi elektrolisis
(B) reaksi oksidasi reduksi
(C) reaksi polimerisasi
(D) reaksi adisi
(E) reaksi inti

50. Reaksi kimia yang mungkin terjadi dalam pembuatan pupuk kompos adalah

(A) reaksi pembakaran
(B) reaksi pengendapan
(C) reaksi dekomposisi
(D) reaksi polimerisasi
(E) reaksi inti

51. Exponential (un-restricted) growth



Kerapatan sampah di Bekasi adalah

(A) 1,7 g/cc
(B) $1,7 \times 10^3$ kg/cc
(C) $1,7 \times 10^{-3}$ g/cc
(D) $1,2 \times 10^{-3}$ kg/dm³
(E) 1,2 g/dm³

52. Misalkan satu meter kubik sampah memiliki berat 0,25 ton dan massa truk kosong 1 ton. Suatu truk pengangkut sampah awalnya bergerak dari keadaan diam dan kecepatannya berubah menjadi 20 m/s dalam waktu 1 menit. Jika koefisien gesekan kinetik jalan 0,2, percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka besarnya gaya dorong mesin truk tersebut adalah

(A) 825 N (D) 5000 N
(B) 1500 N (E) 5825 N
(C) 2500 N

53. Jumlah penduduk Bekasi dan jumlah rata-rata sampah yang dibuang per jiwa per hari adalah

(A) 200.000 jiwa dan 0,5 kg
(B) 200.000 jiwa dan 1,0 kg
(C) 1.000.000 jiwa dan 2,0 kg
(D) 2.000.000 jiwa dan 0,5 kg
(E) 2.000.000 jiwa dan 1,0 kg

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

54. Dalam usaha mengatasi masalah sampah, secara ilmiah pemerintah Kota Bekasi dapat melakukan hal berikut, KECUALI

(1) menyarankan untuk membeli barang baru daripada memperbaiki yang rusak
(2) melakukan kampanye pembakaran sampah
(3) menghimbau produsen untuk mempercantik kemasan produk
(4) mengubur sampah pada tempat yang telah ditentukan

Biopori

Untuk membantu mengatasi banjir, ilmuwan memperkenalkan suatu teknologi tepat guna yang dikenal sebagai 'lubang serapan biopori'. Teknologi ini bisa diterapkan di mana saja. Prinsip teknologi ini adalah menghindarkan air hujan mengalir ke daerah yang lebih rendah dan membiarkannya terserap ke dalam tanah melalui lubang resapan tadi. Dinamakan teknologi biopori/mulsa vertikal karena mengandalkan jasa hewan-hewan tanah, seperti cacing dan rayap untuk membentuk pori-pori alami dalam tanah dengan bantuan sampah organik.

Biopori dapat dibuat di halaman depan, belakang, atau taman dari rumah. Lubang biopori umumnya dibuat dengan diameter kira-kira 10 cm, jarak antar lubang sekitar 50 cm–100 cm dengan kedalaman 80 cm. Setelah lubang dibuat, sampah organik, seperti daun, ranting kering, serta sampah rumah tangga yang dapat terurai, dimasukkan ke dalam lubang yang telah tersedia.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 55 sampai nomor 59.

55. Jika jarak antar lubang biopori adalah 15 cm, maka maksimum banyaknya lubang biopori yang dapat dibuat pada sebuah lahan persegi seluas 16 m^2 adalah
- (A) 100
(B) 130
(C) 150
(D) 250
(E) tidak bisa ditentukan
56. Dalam pembuatan biopori ini kita harus memasukkan sampah organik dan sampah rumah tangga yang dapat terurai ke dalam lubang yang telah disediakan. Pada proses penguraian sampah tersebut, peristiwa yang terjadi adalah
- (A) dekomposisi sampah secara anaerobik sehingga terjadi reaksi reduksi
(B) dekomposisi sampah secara aerobik sehingga terjadi reaksi oksidasi
(C) reaksi sampah dengan oksigen sehingga terjadi reaksi oksidasi
(D) dekomposisi sampah oleh mikroba aerobik
(E) dekomposisi sampah oleh mikroba anaerobik
57. Cacing tanah yang hidup di dalam tanah berkembang biak dengan cara seksual. Alat kelamin mereka terdapat di dalam organ
- (A) klitelum
(B) ovisak
(C) hemipenis
(D) rectum
(E) kloaka

58. Suatu hari Ali mendapat kiriman sampah organik sebanyak $18000\pi \text{ cm}^3$. Ali akan membuat beberapa biopori agar dapat memanfaatkan sampah organik tersebut. Jumlah minimal biopori yang harus dibuat oleh Ali adalah

(A) 8
(B) 9
(C) 10
(D) 11
(E) 12

59. Cacing tanah dan rayap dapat melakukan dekomposisi sampah secara aerob. Artinya

(A) sampah akan dipolimerisasi menjadi partikel kimia yang lebih sederhana
(B) sampah akan direduksi menjadi partikel kimia yang lebih sederhana
(C) sampah akan dioksidasi menjadi partikel kimia yang lebih sederhana
(D) sampah akan dieliminasi menjadi partikel kimia yang lebih sederhana
(E) sampah akan disubstitusi menjadi partikel kimia yang lebih sederhana

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

60. Pernyataan yang BENAR mengenai rayap adalah

(1) Rayap termasuk ke dalam ordo hymenoptera.
(2) Rayap pekerja steril.
(3) Rayap ratu memiliki ovisak.
(4) Rayap memakan jamur yang ditanam di dalam sarangnya.