

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA 2013



SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

131



Universitas Indonesia
2013

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri dari 12 halaman.
2. Tulislah nomor peserta Anda pada lembar jawaban di tempat yang disediakan.
3. Tulislah kode naskah soal ini, pada lembar jawaban di tempat yang disediakan. Kode naskah soal ini:
131
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 : 30 JUNI 2013
 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. Misalkan $x^2 + b_1x + c_1 = 0$ mempunyai akar-akar α dan β , dengan $(\alpha - \beta)^2 = 4$. Jika $x^2 + b_2x + c_2 = 0$ mempunyai akar-akar $\alpha + \beta$ dan $\alpha - \beta$, maka rasio $c_2 : b_1$ yang mungkin adalah

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

2. Misalkan $x = 1$ dan $y = 3$ merupakan salah satu solusi dari sistem persamaan berikut.

$$\begin{cases} ax - by = 2a - b \\ (c + 1)x + cy = 10 - a + 3b. \end{cases}$$

Nilai $a + b + c = \dots$

- (A) $-2b$
 (B) $\frac{b + 9}{4}$
 (C) $\frac{5b + 9}{4}$
 (D) $\frac{9b + 9}{4}$
 (E) $\frac{-3b + 9}{4}$

3. Jika suku banyak $p(x)$ dibagi dengan $(x + 1)$ memberikan sisa 13 dan jika dibagi $(x - 1)$ memberikan sisa 7, maka jumlah koefisien dari suku-suku $p(x)$ dengan pangkat x genap adalah

- (A) 0 (D) 10
 (B) 3 (E) 20
 (C) 6

4. Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $\sqrt{4 - x^2} + \frac{|x|}{x} \geq 0$ adalah

- (A) $\{x \in R \mid -\sqrt{3} \leq x < 0 \text{ atau } 0 < x \leq 2\}$
 (B) $\{x \in R \mid -\sqrt{3} < x < 0 \text{ atau } 0 < x \leq 2\}$
 (C) $\{x \in R \mid -\sqrt{3} < x < 0 \text{ atau } 0 < x < 2\}$
 (D) $\{x \in R \mid -\sqrt{3} \leq x < 0 \text{ atau } 0 < x \leq \sqrt{3}\}$
 (E) $\{x \in R \mid -2 \leq x < 0 \text{ atau } 0 < x \leq 2\}$

5. Diketahui jumlah 50 suku pertama dari deret aritmatika adalah 200 dan jumlah 50 suku berikutnya adalah 2700. Suku pertama dari barisan tersebut adalah

- (A) -1221 (D) 3
 (B) $-21,5$ (E) $3,5$
 (C) $-20,5$

6. Fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ dengan $f'(0)g'(0) = 0$ memenuhi persamaan matriks berikut

$$\begin{pmatrix} f(x) & g'(x) \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} g'(x) & 0 \\ f'(x) & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4x^3 - 8x & 0 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}.$$

Nilai dari $f(4)$ adalah

- (A) 24 (D) 12
 (B) 20 (E) 8
 (C) 16

7. Nilai dari $\sin 6^\circ - \sin 42^\circ - \sin 66^\circ + \sin 78^\circ$ adalah

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

8. Jika $P'(x)$ menyatakan turunan dari suku banyak $P(x)$ terhadap x , sisa pembagian $P(x)$ oleh $(x-a)^2$ adalah
- (A) $P'(a)(x-a) + P(a)$
 (B) $2P'(a)(x-a) + P(a)$
 (C) $P'(a)P(a)(x-a) + P(a)$
 (D) $P'(a)(x-a)^2$
 (E) $P'(a)(x-a)^2 + P(a)$
9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+\tan x} - \sqrt{1+\sin x}}{x^3} = \dots$
- (A) -1
 (B) $-\frac{1}{4}$
 (C) 0
 (D) $\frac{1}{4}$
 (E) 1
10. Untuk $-2\pi < x \leq \pi$, banyaknya nilai x yang memenuhi persamaan $\cos(1,5\pi + x) = \sqrt{2}\sin(x + \pi)\cos x$ adalah
- (A) 8
 (B) 6
 (C) 3
 (D) 2
 (E) 1
11. Diberikan titik O pada suatu garis lurus. Sebuah partikel bergerak pada garis tersebut dan melewati titik O dengan kecepatan 16 cm/s . Percepatan gerak partikel tersebut adalah $2t - 10 \text{ cm/s}^2$. Berapa total jarak yang ditempuh oleh partikel tersebut dimulai dari titik O sampai waktu ketika berhenti untuk yang kedua kalinya?
- (A) 152 cm
 (B) 112 cm
 (C) $50\frac{2}{3} \text{ cm}$
 (D) $17\frac{1}{3} \text{ cm}$
 (E) $14\frac{2}{3} \text{ cm}$
12. Pada kubus $ABCD.EFGH$, titik P terletak pada segmen BG sehingga $3 \times PG = 2 \times BP$. Titik Q adalah titik potong garis HP dan bidang $ABCD$. Jika panjang sisi kubus 6 cm , luas segitiga APQ adalah cm^2
- (A) $9\sqrt{2}$
 (B) $12\sqrt{2}$
 (C) $18\sqrt{2}$
 (D) $27\sqrt{2}$
 (E) $36\sqrt{2}$

BIOLOGI

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

13. Seorang pasien yang telah mengalami pendarahan parah secara tidak sengaja menerima transfusi akuades dalam jumlah besar, langsung ke dalam pembuluh darah utama. Menurut Anda, bagaimana efek yang akan terjadi?
 - (A) Tidak memiliki efek yang tidak menguntungkan, asalkan air bebas dari bakteri.
 - (B) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena akan ada terlalu banyak cairan untuk dipompa.
 - (C) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan menyusut.
 - (D) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan membengkak dan pecah.
 - (E) Tidak memiliki efek serius karena ginjal dengan cepat bisa menghilangkan kelebihan air.
14. Pernyataan yang TIDAK benar tentang meristem adalah ...
 - (A) Meristem apeks berfungsi untuk menambah diameter tumbuhan.
 - (B) Meristem interkalar terdapat pada pangkal ruas batang rumput.
 - (C) Meristem primer terbentuk sejak masa embrio.
 - (D) Kambium pembuluh dan kambium gabus merupakan jaringan meristem.
 - (E) Jaringan yang sel penyusunnya bersifat embrional dan belum berdiferensiasi.
15. Pada malam hari, stomata pada sebagian besar tumbuhan menutup, proses transpirasi menurun tajam, namun akar terus melakukan aktifitas "pumping" mineral dari korteks ke xilem. Sementara itu, keberadaan pita kaspari tidak memungkinkan terjadinya proses pengeluaran ion kembali ke korteks atau ke tanah. Masuknya mineral ke dalam xilem mengakibatkan tekanan di dalam xilem rendah, dan air masuk ke dalam xilem. Hal itu akan mengakibatkan ...
 - (A) gutasi di pagi harinya.
 - (B) tekanan akar meningkat.
 - (C) embun menempel di daun pada pagi harinya.
 - (D) daun layu.
 - (E) aliran air pada xilem menurun.
16. Meskipun molekul glukosa terus berdifusi ke dalam sel sepanjang gradien konsentrasi, keseimbangan tidak pernah tercapai dan glukosa terus masuk ke dalam sel. Hal ini merupakan akibat langsung dari ...
 - (A) laju pergantian (*turnover*) metabolisme glukosa yang berlangsung sangat cepat.
 - (B) ekskresi glukosa yang terus menerus dari bagian lain dari sel.
 - (C) pembentukan glukosa fosfat intraseluler yang berlangsung cepat dan terus menerus.
 - (D) transportasi aktif glukosa.
 - (E) kemampuan sel untuk menelan glukosa secara pinositosis.
17. Setelah fertilisasi terjadi, pembelahan pada zygote menghasilkan blastokista yang akan berkembang menjadi tahap morula dan gastrula dan akan membentuk massa sel dalam (*inner cell mass*) dan massa sel luar (*outer cell mass*). Pada embriogenesis ini, bagian yang akan berkembang menjadi fetus adalah ...
 - (A) blastokista.
 - (B) morula.
 - (C) gastrula.
 - (D) *inner cell mass*.
 - (E) *outer cell mass*.

18. Di antara alat teknologi DNA rekombinan, mana yang tidak cocok dengan kegunaannya?
- (A) Enzim restriksi-memotong DNA
 (B) DNA *polymerase*-memperbanyak DNA.
 (C) Reverse transkriptase-memproduksi cDNA dari mRNA.
 (D) Elektroforesis-memisahkan fragmen DNA.
 (E) DNA ligase-memotong DNA, menghasilkan fragmen DNA yang berujung lancip.

19.



Gambar di atas merupakan simbol yang sering terdapat pada laboratorium biologi. Manakah jawaban yang BENAR terkait dengan simbol tersebut dari kiri ke kanan?

- (A) Material yang bersifat toksik, permukaan tajam, dan mudah menyebar.
 (B) Material yang bersifat toksik, menginfeksi, dan mudah menyebar.
 (C) Material yang bersifat toksik, menginfeksi, dan radioaktif.
 (D) Material yang bersifat menginfeksi, mudah meledak, dan radioaktif.
 (E) Material yang bersifat menginfeksi, permukaan tajam, dan radioaktif.

20. Pada suatu rumah sakit, tiga bayi tertukar. Setelah mempertimbangkan data di bawah ini, hubungan kombinasi bayi dan orang tua yang benar adalah ...

PASANGAN ORANG TUA	GOLONGAN DARAH
I	A dan A
II	A dan B
III	B dan O

BAYI	GOLONGAN DARAH
1	B
2	O
3	AB

- (A) I-3, II-1, III-2.
 (B) I-1, II-3, III-2.
 (C) I-2, II-3, III-1.
 (D) I-2, II-1, III-3.
 (E) I-3, II-2, III-1.

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

21. Urutan DNA dapat digunakan untuk menentukan hubungan evolusi antarspesies karena organisme dengan anatomi yang mirip memiliki urutan DNA yang mirip yang disebabkan oleh mutasi konvergen.

SEBAB

Mutasi terjadi secara acak di dalam DNA pada kecepatan yang sama, maka jumlah perbedaan DNA ekuivalen dengan waktu sejak sepasang spesies dari leluhur yang sama berpisah.

22. Ion Hidrogen yang mereduksi molekul NADP⁺ menjadi molekul NADPH selama reaksi terang pada proses fotosintesis berasal dari fotorespirasi.

SEBAB

Fotorespirasi adalah proses pemecahan molekul air selama reaksi terang dari proses fotosintesis.

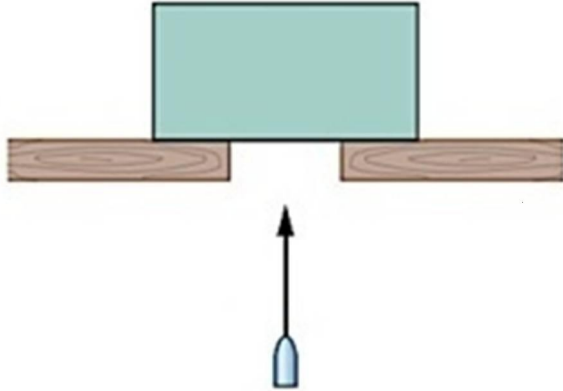
Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 23 sampai nomor 24.

23. Jamur lendir *Physarum polycephalum* dan jamur kuping *Auricularia auriculata* merupakan kelompok mikroorganisme yang memiliki kesamaan ...
- (1) bersifat *heterotrophy*.
 - (2) berinti sejati (*eucariote*).
 - (3) menghasilkan spora.
 - (4) taksa Kingdom Fungi.
24. Beberapa hewan penyelam, seperti singa laut, memiliki mioglobin sebagai tempat untuk menyimpan oksigen yang akan dipergunakan pada saat menyelam. Untuk melakukan fungsinya tersebut, mioglobin harus ...
- (1) memiliki afinitas yang lebih rendah dari Hb.
 - (2) pada pO_2 (tekanan parsial) yang sama Hb lebih cepat jenuh daripada mioglobin.
 - (3) gradien pCO_2 yang dibutuhkan untuk melepas O_2 lebih rendah dari Hb.
 - (4) pH optimum pelepasan O_2 dari mioglobin lebih rendah dari Hb.

FISIKA

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

25.



Sebuah balok ditembak pada arah vertikal dengan sebuah peluru yang memiliki kecepatan 500 m/s. Massa peluru 10 gr, sedangkan massa balok 2 kg. Setelah ditembakkan, peluru bersarang di dalam balok. Balok akan terpental ke atas hingga ketinggian maksimum

- (A) 13 cm (D) 42 cm
(B) 27 cm (E) 47 cm
(C) 31 cm

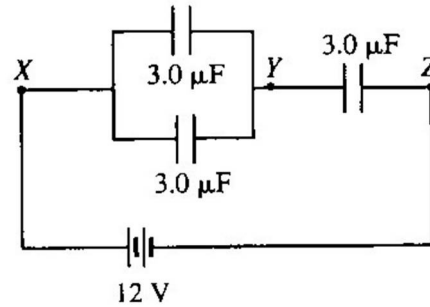
26. Sebuah partikel bermuatan Q dan bermassa m dipercepat dari keadaan diam melalui sebuah beda potensial V dan energi kinetik K . Energi kinetik dari suatu partikel bermuatan $2Q$ dan bermassa $m/2$ yang dipercepat dari keadaan diam dengan beda potensial yang sama adalah

- (A) $0,5 K$ (D) $3,0 K$
(B) $1,0 K$ (E) $4,0 K$
(C) $2,0 K$

27. Sebuah transformator digunakan untuk mengubah tegangan 250 V ke tegangan yang diinginkan. Efisiensi transformator 90%. Kumparan sekunder dihubungkan dengan lemari es berdaya 75 W dan 100 V. Kuat arus pada kumparan primer adalah

- (A) 3,000 A (D) 0,250 A
(B) 1,875 A (E) 0,124 A
(C) 0,333 A

28.



Tiga kapasitor identik, dengan kapasitas $3 \mu\text{F}$ masing-masing, dihubungkan dengan sumber tegangan 12 V dalam suatu rangkaian seperti pada gambar di atas. Beda potensial antara titik Y dan Z adalah

- (A) 9 V (D) 3 V
(B) 8 V (E) nol
(C) 4 V

29. Sebuah tangki berisi penuh gas nitrogen 40 kg pada tekanan 7,0 atm dan bersuhu 77°C . Setelah diselidiki, ternyata pada tangki tersebut terjadi kebocoran sehingga memungkinkan gas nitrogen tersebut lolos keluar. Ketika tangki tersebut berada pada suhu 27°C dan tekanan 3,0 atm, perbandingan massa nitrogen yang lolos ke luar dengan massa mula-mula adalah
(1 atm = 10^5 Pa)

- (A) 1 : 2 (D) 1 : 5
(B) 1 : 3 (E) 1 : 8
(C) 1 : 4

30. Seongkah es bermassa 50 gr dan bersuhu -10°C dimasukkan dalam 400 gr air bersuhu 40°C . Kalor jenis es adalah $2060 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$. Kalor laten fusi adalah $3,34 \times 10^5 \text{ J/kg}$. Kalor total yang dibutuhkan es untuk mencair dengan suhu 0°C adalah

- (A) 1,03 kJ (D) 17,73 kJ
(B) 5,67 kJ (E) 18,76 kJ
(C) 16,70 kJ

31. Teropong bintang dengan perbesaran 8x memiliki lensa objektif yang jarak fokusnya 30 cm. Setelah digunakan untuk mengamati bintang-bintang, lensa okuler digeser 1 cm menjauhi lensa objektif dengan tujuan agar fokus saat mengamati benda yang lebih dekat. Jarak benda tersebut adalah

(A) 930 m (D) 24 m
(B) 240 m (E) 9,3 m
(C) 93 m

32. Sebuah partikel yang massa diamnya m_0 bergerak dengan kecepatan v dan memiliki energi kinetik Ek , maka hubungan berikut yang BENAR adalah

(A) Massa (m) = $\frac{4}{3}m_0$; Kecepatan (v) = $\frac{1}{4}\sqrt{7}c$;
Energi kinetik (Ek) = $\frac{1}{4}m_0c^2$
(B) Massa (m) = $\frac{5}{2}m_0$; Kecepatan (v) = $\frac{1}{5}\sqrt{21}c$;
Energi kinetik (Ek) = $1,5m_0c^2$
(C) Massa (m) = $1,4m_0$; Kecepatan (v) = $\frac{3}{7}\sqrt{6}c$;
Energi kinetik (Ek) = $0,4m_0c^2$
(D) Massa (m) = $\frac{5}{4}m_0$; Kecepatan (v) = $0,8c$;
Energi kinetik (Ek) = $0,25m_0c^2$
(E) Massa (m) = $\frac{7}{4}m_0$; Kecepatan (v) = $\frac{1}{7}\sqrt{33}c$;
Energi kinetik (Ek) = $\frac{4}{3}m_0c^2$

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 33 sampai nomor 34.

33. Usaha menggelindingkan roda bernilai nol jika roda menggelinding dengan kecepatan linier konstan.

SEBAB

Nilai usaha merupakan perkalian gaya dan perpindahan.

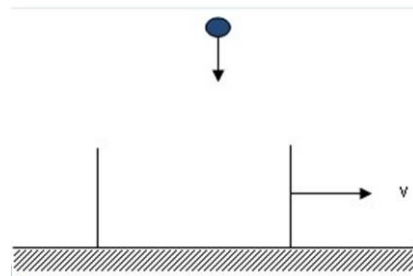
34. Panjang gelombang cahaya di air lebih pendek daripada panjang gelombang cahaya di berlian.

SEBAB

Indeks bias air lebih kecil daripada indeks bias berlian.

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

35.

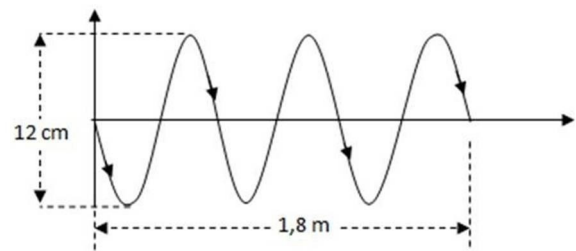


Kotak bermassa M dengan bagian atas terbuka bergerak sepanjang bidang datar tanpa gesekan dengan kecepatan v_1 . Benda dengan massa $\frac{1}{4}M$ dijatuhkan dari atas dan masuk ke dalam kotak, sementara kotak tetap bergerak dengan laju v_2 .

Beberapa saat kemudian, benda dengan massa $\frac{3}{4}M$ dijatuhkan dari atas dan masuk ke dalam kotak dan kotak terus bergerak dengan kecepatan v_3 . Dari kasus ini, pernyataan yang BENAR adalah

- (1) $v_2 = \frac{4v_1}{5}$
(2) $v_2 = \frac{1}{2}v_1$
(3) $v_3 = \frac{1}{2}v_1$
(4) $v_3 = \frac{1}{2}v_2$

36.



Gambar di atas merupakan gelombang yang merambat pada seutas tali.

Gelombang yang tampak pada gambar terjadi setelah sumber gelombang bergetar selama 6 detik. Pernyataan yang BENAR terkait dengan gelombang tersebut adalah ...

- (1) Frekuensi gelombang adalah 2 Hz.
(2) Cepat rambat gelombang adalah 0,3 m/s.
(3) Persamaan simpangan adalah $y = 0,6 \sin 2\pi(2t - \frac{x}{0,6})$.
(4) Simpangan di titik yang berjarak 90 cm adalah 0.

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 42.

37. Larutan sukrosa dalam air memiliki penurunan tekanan uap sebesar $\frac{1}{6} P^\circ$ mmHg, di mana P° adalah tekanan jenuh uap air. Molalitas larutan sukrosa adalah
(Mr: sukrosa = 342, air = 18)
- (A) 0,83 m (D) 11,1 m
(B) 5,55 m (E) 22,2 m
(C) 9,26 m
38. Konsentrasi Br^- terlarut yang dihasilkan dari pencampuran 100 mL NaBr 0,01 M dengan 100 mL MgBr_2 0,01 M dan 1,88 gr AgBr adalah
(Ksp AgBr = $5,4 \times 10^{-13}$; Ar Ag = 108; Br = 80)
- (A) 0,010 M (D) 0,030 M
(B) 0,015 M (E) 0,065 M
(C) 0,020 M
39. Larutan asam fosfit lebih lemah dibandingkan dengan larutan asam fosfat karena ...
- (A) bilangan oksidasi P dalam H_3PO_3 lebih tinggi daripada dalam H_3PO_4 .
(B) asam fosfit bersifat oksidator kuat.
(C) satu atom H dalam molekul asam fosfit terikat langsung pada atom P.
(D) di dalam molekul asam fosfit, semua atom hidrogen terikat langsung pada atom O.
(E) asam fosfat bersifat reduktor kuat.
40. Diketahui dua reaksi beserta tetapan kesetimbangannya:
- $$\text{S}_2\text{O}_7(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{S}(\text{s}) + \frac{7}{2}\text{O}_2(\text{g}) \quad K_c = K_1$$
- $$\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) \quad K_c = K_2$$
- Tentukan tetapan kesetimbangan K untuk reaksi berikut:
- $$2\text{S}_2\text{O}_7(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{SO}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$$
- (A) $K = K_1 \times K_2$
(B) $K = K_1^2 / K_2^4$
(C) $K = K_1 / K_2$
(D) $K = K_1^2 \times K_2^4$
(E) $K = K_2^4 / K_1^2$

41. Sebanyak 0,48 gr sampel karbonat dilarutkan dalam air dan ditentukan kemurniannya dengan titrasi menggunakan HCl 0,10 M. Sebanyak 40,0 mL titran diperlukan untuk mencapai titik akhir titrasi. Persentase kandungan karbonat dalam sampel tersebut adalah
- (A) 12,5% (D) 50%
(B) 25% (E) 62,6%
(C) 31,3%
42. Kobal klorida adalah garam anorganik yang berwarna biru, sedangkan hidratnya, $\text{CoCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ berwarna magenta (merah) sehingga kobal klorida sering digunakan sebagai indikator keberadaan air. Sebanyak 1,19 gr $\text{CoCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dalam air sampai volume 50 mL. Kemudian, ke dalam 25 mL larutan ini dimasukkan larutan AgNO_3 berlebih sehingga terbentuk endapan AgCl sebanyak 0,7175 gr. Dengan demikian, nilai x adalah
(Ar Co = 59; Cl = 35,5; H = 1; O = 16; Ag = 108; N = 14)
- (A) 2 (D) 6
(B) 3 (E) 19
(C) 4

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 43 sampai nomor 46.

43. Sesama senyawa asam amino dapat berikatan satu dengan yang lainnya. Ikatan yang terbentuk dikenal dengan nama ikatan peptida.

SEBAB

Ikatan peptida terjadi karena interaksi antara gugus karboksilat suatu asam amino dan gugus amina dari asam amino yang lain.

44. Katalis adalah suatu zat yang dapat mempercepat reaksi dan tidak terlibat dalam reaksi kimia.

SEBAB

Katalis dapat memperbesar nilai konstanta kesetimbangan sehingga lebih banyak produk terbentuk.

45. Bentuk zat sangat dipengaruhi oleh kekuatan ikat antarmolekul. Meningkatnya gaya ikat antarmolekul dalam cairan akan menyebabkan nilai tekanan uap meningkat.

SEBAB

Cairan tersebut akan mempunyai nilai panas penguapan yang tinggi, sehingga titik didih cairan meningkat.

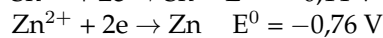
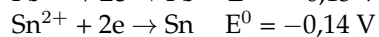
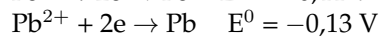
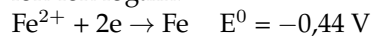
46. Pada suhu yang sama, gas helium memiliki laju efusi yang sama dengan gas nitrogen.

SEBAB

Laju efusi ditentukan oleh suhu.

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

47. Berikut ini diberikan data potensial reduksi standar ion-ion logam:



Berdasarkan data tersebut, reaksi yang dapat berlangsung dalam keadaan standar adalah

- (1) $\text{Fe}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Fe} + \text{Zn}^{2+}$
 - (2) $\text{Pb}^{2+} + \text{Fe} \rightarrow \text{Pb} + \text{Fe}^{2+}$
 - (3) $\text{Sn}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Sn} + \text{Zn}^{2+}$
 - (4) $\text{Zn}^{2+} + \text{Pb} \rightarrow \text{Zn} + \text{Pb}^{2+}$
48. Di reaksi manakah ammonia dalam reaksi bersifat sebagai basa?
- (1) Reaksi dengan air menghasilkan NH_4^+ (aq) dan OH^- (aq).
 - (2) Reaksi dengan ion Cu^{2+} (aq) menghasilkan $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ (aq).
 - (3) Reaksi dengan hidrogen klorida menghasilkan NH_4^+Cl^- (s).
 - (4) Reaksi dengan oksigen menghasilkan NO (g) dan H_2O (g).

IPA TERPADU

KEANEKARAGAMAN PROTISTA

Kingdom Protista adalah kelompok organisme yang memiliki struktur sel eukariotik, uniseluler serta multiseluler, dan tidak memiliki jaringan sebenarnya. Anggota Protista ada yang menyerupai sifat-sifat jamur, hewan, maupun tumbuhan. Anggota Protista yang menyerupai jamur adalah kelompok Protista jamur air dan jamur lendir. Jamur air yang diketahui merupakan pengurai pada habitat perairan berjumlah 580 spesies. Kebanyakan spesies jamur air hidup bebas dan mendapatkan nutrisi dari sisa-sisa tumbuhan di kolam, danau, dan aliran air. Beberapa jamur air hidup di dalam jaringan mati pada tumbuhan. Beberapa jenis jamur air juga merupakan parasit pada organisme akuatik, misalnya *Saprolegnia* yang berbentuk seperti lapisan halus. Beberapa jamur air lain merupakan patogen pada tanaman, misalnya tumbuhnya jamur putih secara bergerombol pada buah anggur yang disebabkan oleh *Plasmopora viticola*. Jamur air jenis *Phytophthora infestans* juga menyebabkan penyakit busuk layu pada kentang dan tomat. Jamur lendir menghasilkan sel-sel yang hidup bebas pada sebagian siklus hidupnya. Sel-sel yang hidup bebas ini disebut amoeboid karena memiliki bentuk seperti *Amoeba*. Jamur lendir merupakan predator fagosit karena dapat menelan bakteri, hama, spora, dan berbagai komponen organik. Contoh jamur lendir adalah *Dictyostelium discoideum*.

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

49. Berdasarkan bacaan di atas diketahui bahwa jamur air terdiri dari jamur yang hidup dalam jaringan mati pada tumbuhan (x), parasit pada organisme akuatik (y), dan patogen pada tanaman (z).

Diketahui banyaknya spesies jamur air memenuhi persamaan linier berikut ini.

$$2x + y - z = 70$$

$$x - y + 2z = 360$$

Jumlah parasit pada organisme dan patogen pada tanaman adalah

- (A) 300 (D) 580
(B) 330 (E) 650
(C) 530

50. Anggota ekosistem air kolam berikut ini merupakan sumber nutrisi yang tersedia (*bioavailable*) bagi biota akuatik, KECUALI ...

- (A) glukosa.
(B) ion nitrat.
(C) ion ortofosfat.
(D) ion besi.
(E) ion bromida.

51. *Myxomycota* merupakan Protista yang menyerupai jamur dan memiliki sifat seperti *Amoeba* karena ...

- (A) dapat bergerak dengan kaki semu.
(B) dapat bergerak dengan silia.
(C) bersifat saprofit.
(D) menghasilkan lendir.
(E) tidak memiliki klorofil.

52. Misalkan diketahui bahwa perkembangan sel terjadi dengan cara membelah diri dari satu menjadi dua. Jika diasumsikan bahwa sel membelah menjadi dua dalam waktu satu detik, waktu yang dibutuhkan oleh sebuah sel untuk membelah diri menjadi 1024 sel adalah ...

- (A) 10 detik. (D) 1024 detik.
(B) 128 detik. (E) 2014 detik.
(C) 512 detik.

53. Protista yang menyerupai jamur memiliki kesamaan dengan jamur. Berikut ini merupakan persamaan keduanya, KECUALI ...

- (A) menghasilkan spora.
(B) tidak bergerak aktif.
(C) parasit.
(D) saprofit.
(E) autotrof.

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

54. Kentang dan tomat akan membusuk karena terkena jamur air. Untuk menghindari hal tersebut, kentang dan tomat harus disimpan di lemari pendingin.

SEBAB

Lemari pendingin berfungsi memindahkan kalor dari ruangan bersuhu tinggi ke ruangan bersuhu rendah dengan menyerapnya dari luar.

RADIASI PENGION DAN NONPENGION

Ada dua jenis radiasi, yaitu radiasi pengion dan radiasi nonpengion. Radiasi pengion adalah radiasi yang dapat menimbulkan ionisasi dan eksitasi pada materi yang ditembusnya. Contohnya, sinar-X (panjang gelombang 0,01–10 nm) dan sinar gamma (panjang gelombang 0,0001–0,1 nm). Radiasi nonpengion adalah emisi energi yang lebih kecil dari 10 eV dan bila melalui suatu medium akan terjadi proses penyerapan. Contohnya, sinar ultraviolet (panjang gelombang 10–400 nm), cahaya tampak (panjang gelombang 400–720 nm), inframerah (panjang gelombang 0,001–1 mm), gelombang mikro (panjang gelombang 1 mm–10.000 km), gelombang radio, dan peralatan elektronik. Contoh radiasi nonpengion buatan manusia adalah radiasi dari saluran udara tegangan ekstra tinggi (SUTET), laser, radar, *microwave oven*, ponsel, dan lain-lain.

Radiasi pengion sinar-X dan gamma menyebabkan gen mengalami ionisasi, mutasi gen, dan kanker. Radiasi ultraviolet (UV) dapat membantu tubuh dalam produksi vitamin D, memperkuat tulang dan gigi, serta membangun kekebalan terhadap penyakit rakitis dan kanker usus besar. Radiasi inframerah biasanya dihasilkan oleh benda panas akibat aktivitas (getaran) atomik dan molekuler di dalamnya yang dianggap memancarkan gelombang panas dalam bentuk sinar inframerah. Radiasi inframerah ini dapat memberikan informasi tentang kondisi organ tubuh dan dapat digunakan untuk penyembuhan cacar. Selain itu, radiasi ini dapat mengaktifkan molekul air dalam tubuh, meningkatkan sirkulasi mikro dan metabolisme, serta mengembangkan pH dalam tubuh.

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

55. Selain radiasi, panas yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan jaringan. Peningkatan suhu lingkungan di sekitar buah zakar hingga 2 °C dari suhu tubuh normal akan ...
- menurunkan fertilitas pria dengan menghambat produksi hormon steroid pria.
 - menurunkan fertilitas pria dengan menghambat spermatogenesis.
 - menurunkan fertilitas pria dengan menurunkan libido seks.
 - meningkatkan fertilitas pria dengan menambah produksi hormon steroid pria.
 - tidak berpengaruh apa pun terhadap proses reproduksi pria.
56. Panjang gelombang radiasi elektromagnetik berada pada suatu nilai: 10^{-2} ; 10^{-1} ; 10^0 ; 10^1 ; 10^2 ; ... nm. Nilai suku ke-100 dari panjang gelombang tersebut adalah
- 10^{97} nm
 - 10^{98} nm
 - 10^{99} nm
 - 10^{100} nm
 - 10^{101} nm

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

57. Perbandingan energi radiasi, baik pengion maupun nonpengion, yang berasal dari medan listrik dan medan magnet pada frekuensi 50 Hz dan 60 Hz adalah 1,2.

SEBAB

Energi radiasi berbanding lurus dengan frekuensi.

58. Radiasi inframerah dapat mengaktifkan molekul air dalam tubuh manusia.

SEBAB

Radiasi inframerah biasanya dihasilkan oleh benda panas akibat aktivitas (getaran) atomik dan molekuler di dalamnya yang dianggap memancarkan gelombang panas dalam bentuk sinar inframerah.

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

59. Spektrum gelombang elektromagnetik baik radiasi pengion maupun nonpengion, yang memiliki energi di atas $1,989 \times 10^{-14}$ J adalah

- ultraviolet
- sinar-X
- inframerah
- sinar gamma

60. Spektrum gelombang elektromagnetik yang dapat menaikkan pH dalam tubuh adalah

- (1) ultraviolet
- (2) gelombang mikro
- (3) sinar gamma
- (4) inframerah

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

132



Universitas Indonesia
2013

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:
132
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 : 30 JUNI 2013
 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_1 dan x_2 merupakan akar-akar positif dari persamaan $x^2 - mx + n = 0$. Jika $x_1^2 - x_2^2 = -3$ dan $x_1 : x_2 = 1 : 2$, maka $m : n = \dots$

(A) 0,5 (D) 2
 (B) 1 (E) 2,5
 (C) 1,5

2. Jika diketahui sistem persamaan

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

mempunyai dua pasang penyelesaian (x, y) , syarat untuk nilai a adalah

(A) $-2\sqrt{2} < a < 2\sqrt{2}$
 (B) $a < -2\sqrt{2}$ atau $a > 2\sqrt{2}$
 (C) $a > 0$
 (D) $a > 2\sqrt{2}$
 (E) semua bilangan riil

3. Jika suku banyak $(f(x))^2$ dibagi $x^2 + 3x$ bersisa $x + 9$ dan $xf(x)$ dibagi $x + 2$ bersisa -1 , maka $f(x - 2)$ dibagi $x^2 - 2x$ bersisa

(A) $\frac{5}{4}x - \frac{1}{2}$ atau $-\frac{7}{4}x - \frac{1}{2}$
 (B) $-\frac{5}{4}x + \frac{1}{2}$ atau $-\frac{7}{4}x - \frac{1}{2}$
 (C) $-\frac{1}{2}x + \frac{5}{4}$ atau $\frac{7}{4}x + \frac{1}{2}$
 (D) $\frac{5}{4}x + \frac{1}{2}$ atau $-\frac{7}{4}x + \frac{1}{2}$
 (E) $-\frac{5}{4}x - \frac{1}{2}$ atau $\frac{7}{4}x - \frac{1}{2}$

4. Fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ dengan $f(0)g(0) = 0$ memenuhi persamaan matriks berikut

$$\begin{pmatrix} f(x) & g'(x) \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} g'(x) & 0 \\ f'(x) & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4x^3 - 8x & 0 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}.$$

Nilai dari $f(4)$ adalah

(A) 24 (D) 12
 (B) 20 (E) 8
 (C) 16

5. Nilai dari

$$-2\sqrt{2} \sin 10^\circ \left(2 \sin 35^\circ - \frac{\sec 5^\circ}{2} - \frac{\cos 40^\circ}{\sin 5^\circ} \right)$$

adalah

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

6. Banyaknya solusi dari persamaan

$$\sqrt{\sin x} + \sqrt[4]{2} \cos x = 0 \text{ untuk } -2\pi < x < 2\pi \text{ adalah } \dots$$

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

7. $\int_0^2 \frac{x^2 + 3x}{\sqrt{x+2}} dx = \dots$

(A) $\frac{4}{15}(7 - \sqrt{2})$
 (B) $\frac{4}{15}(7\sqrt{2} - 1)$
 (C) $\frac{4}{15}(7\sqrt{2} + 1)$
 (D) $\frac{8}{15}(7\sqrt{2} - 1)$
 (E) $\frac{8}{15}(7\sqrt{2} + 1)$

8. Himpunan penyelesaian dari $x^2 + 2|x| - 15 \geq 0$ adalah
- (A) $\{x \in R | x \leq -3 \text{ atau } x \geq 3\}$
 (B) $\{x \in R | -3 \leq x \leq 3\}$
 (C) $\{x \in R | x \leq -3\}$
 (D) $\{x \in R | x \geq 3\}$
 (E) $\{x \in R | x > 3\}$
9. Jika $P'(x)$ menyatakan turunan dari suku banyak $P(x)$ terhadap x , sisa pembagian $P(x)$ oleh $(x - a)^2$ adalah
- (A) $P'(a)(x - a) + P(a)$
 (B) $2P'(a)(x - a) + P(a)$
 (C) $P'(a)P(a)(x - a) + P(a)$
 (D) $P'(a)(x - a)^2$
 (E) $P'(a)(x - a)^2 + P(a)$
10. Pada kubus $ABCD.EFGH$, titik P terletak pada segmen BG sehingga $2 \times PG = BP$. Titik Q adalah titik potong garis HP dan bidang $ABCD$. Jika panjang sisi kubus 6 cm, luas segitiga APQ adalah cm^2
- (A) $3\sqrt{2}$ (D) $27\sqrt{2}$
 (B) $9\sqrt{2}$ (E) $36\sqrt{2}$
 (C) $18\sqrt{2}$
11. Diketahui $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{f(x)g(x) - 3g(x) + f(x) - 3}{(f(x) - 3)(x - 5)} = 0$.
 Nilai $g'(5)$ adalah
- (A) -5 (D) 3
 (B) -3 (E) 5
 (C) 0

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

12. Diberikan deret bilangan sebagai berikut:
 $1540 - 3080 + 6160 - 12320 + 24640 + \dots$. Jika r adalah rasio dari deret tersebut, berapa suku yang diperlukan sehingga jumlahnya sama dengan $r^{2n} - 2556$?
- (1) 2
 (2) 3
 (3) 9
 (4) 10

BIOLOGI

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

13. Seorang pasien yang telah mengalami pendarahan parah secara tidak sengaja menerima transfusi akuades dalam jumlah besar, langsung ke dalam pembuluh darah utama. Menurut Anda, bagaimana efek yang akan terjadi?
- (A) Tidak memiliki efek yang tidak menguntungkan, asalkan air bebas dari bakteri.
 - (B) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena akan ada terlalu banyak cairan untuk dipompa.
 - (C) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan menyusut.
 - (D) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan membengkak dan pecah.
 - (E) Tidak memiliki efek serius karena ginjal dengan cepat bisa menghilangkan kelebihan air.
14. Struktur terkecil yang memuat materi genetika dan berevolusi menjadi parasit dengan mengendalikan biosintesis pada sel inang untuk menjaga keberlanjutannya adalah ...
- (A) *Eukariot*.
 - (B) Parasit Obligat.
 - (C) Virus.
 - (D) *Archaeobacteria*.
 - (E) Prokariot.
15. Pernyataan yang TIDAK benar tentang meristem adalah ...
- (A) Meristem apeks berfungsi untuk menambah diameter tumbuhan.
 - (B) Meristem interkalar terdapat pada pangkal ruas batang rumput.
 - (C) Meristem primer terbentuk sejak masa embrio.
 - (D) Kambium pembuluh dan kambium gabus merupakan jaringan meristem.
 - (E) Jaringan yang sel penyusunnya bersifat embrional dan belum berdiferensiasi.

16. Di antara hewan avertebrata berikut yang bersifat *monocious* adalah ...

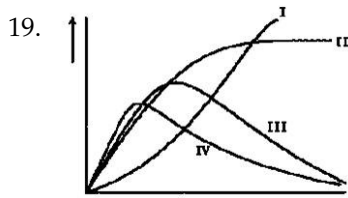
- (A) cacing perut (Nematoda).
- (B) kerang (Moluska).
- (C) ubur-ubur (Cnidaria).
- (D) udang (Arthropoda).
- (E) spons (Porifera).

17. Manakah dari prinsip-prinsip berikut yang bukan merupakan bagian dari teori evolusi Darwin mengenai seleksi alam?

- (A) Evolusi adalah proses bertahap yang terjadi pada jangka waktu yang lama.
- (B) Variasi terjadi antara individu-individu dalam suatu populasi.
- (C) Mutasi adalah sumber utama dari variasi genetik.
- (D) Semakin banyak individu yang dilahirkan, semakin tinggi kemampuan suatu spesies untuk bertahan.
- (E) Individu-individu yang memiliki variasi yang paling menguntungkan memiliki kesempatan terbaik untuk bereproduksi.

18. Mikroorganisme Protista muncul akibat adanya endosimbiosis antara ...

- (A) nukleus, mitokondria, kloroplas.
- (B) nukleus, kloroplas, prokariot primitif.
- (C) nukleus, prokariot primitif, kloroplas.
- (D) prokariot primitif, nukleus, mitokondria.
- (E) prokariot primitif, kloroplas, mitokondria.



Dalam suatu penelitian ekspedisi di Laut Banda, telah dikoleksi 4 macam fitoplankton (I, II, III, dan IV) dari beberapa kedalaman laut, kemudian diukur laju fotosintesis dan hasilnya dipresentasikan pada gambar di atas (sumbu- x : intensitas cahaya, sumbu- y : laju fotosintesis). Dari keempat tipe fitoplankton tersebut yang dikoleksi dari perairan terdalam adalah

- (A) III dan IV (D) II
(B) IV (E) I
(C) III

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

20. Pada fase praovulasi, estrogen yang disekresikan akan bertambah banyak menjelang pertengahan.

SEBAB

Pada fase pascaovulasi, LH akan memengaruhi Korpus Luteum dalam mensekresi hormon estrogen dan sejumlah besar progesteron.

21. Produk bioteknologi diindikasikan dengan adanya proses rekayasa genetika.

SEBAB

Rekayasa genetika akan meningkatkan kualitas genetik agen biologik dan akhirnya meningkatkan kualitas produk.

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

22. Suatu individu bergenosom monosomik, maka ...

- (1) pada *Drosophila sp.* berjenis kelamin jantan.
(2) berasal dari gamet *non-disjunction*.
(3) terjadi peristiwa mutasi.
(4) pada manusia berjenis kelamin wanita.

23. Tumbuhan mengambil dan mengeluarkan zat-zat tertentu dari dan ke lingkungannya. Dengan kata lain, tumbuhan melakukan pertukaran zat. Oleh karena itu, tumbuhan memiliki alat/unit organel sel khusus untuk melakukan pertukaran zat. Alat itu dapat berupa ...

- (1) stomata.
(2) trikoma.
(3) lentisel.
(4) hidatoda.

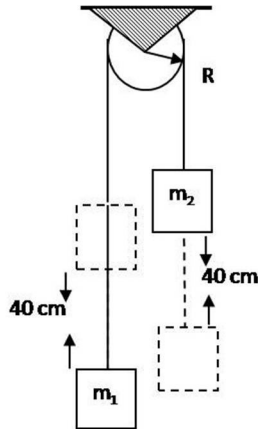
24. Berikut ini adalah karakter tumbuhan yang penyerbukannya dibantu oleh angin:

- (1) menghasilkan banyak bunga.
(2) menghasilkan biji berukuran besar.
(3) menghasilkan banyak polen.
(4) memiliki bunga yang menarik.

FISIKA

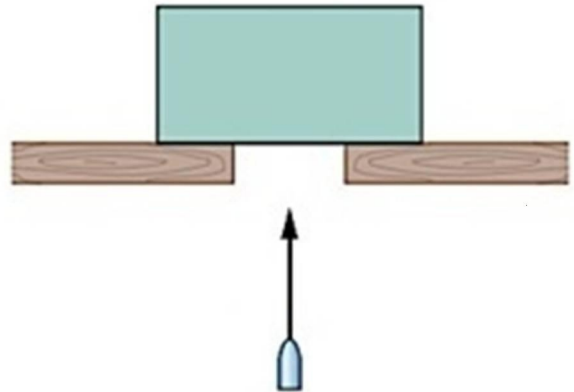
Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 32.

25.



Balok $m_1 = 3 \text{ kg}$ dan balok $m_2 = 4 \text{ kg}$ dihubungkan dengan tali melalui sebuah katrol (momen inersia katrol $I = \frac{1}{2}MR^2$) seperti pada gambar di atas. Massa katrol $= 2 \text{ kg}$, jari-jari katrol $R = 10 \text{ cm}$, dan percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$. Kecepatan balok setelah bergerak sejauh 40 cm adalah

- (A) 1 m/s
- (B) $\sqrt{2} \text{ m/s}$
- (C) 2 m/s
- (D) $\sqrt{6} \text{ m/s}$
- (E) 4 m/s



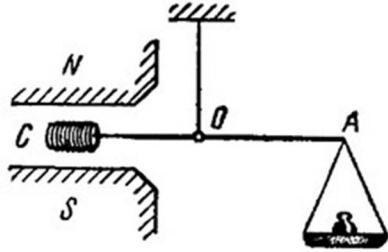
Sebuah balok ditembak pada arah vertikal dengan sebuah peluru yang memiliki kecepatan 500 m/s . Massa peluru 10 gr , sedangkan massa balok 2 kg . Setelah ditembakkan, peluru bersarang di dalam balok. Balok akan terpental ke atas hingga ketinggian maksimum

- (A) 13 cm
- (B) 27 cm
- (C) 31 cm
- (D) 42 cm
- (E) 47 cm

27. Sebuah partikel bermuatan Q dan bermassa m dipercepat dari keadaan diam melalui sebuah beda potensial V dan energi kinetik K . Energi kinetik dari suatu partikel bermuatan $2Q$ dan bermassa $m/2$ yang dipercepat dari keadaan diam dengan beda potensial yang sama adalah

- (A) $0,5 K$
- (B) $1,0 K$
- (C) $2,0 K$
- (D) $3,0 K$
- (E) $4,0 K$

28.



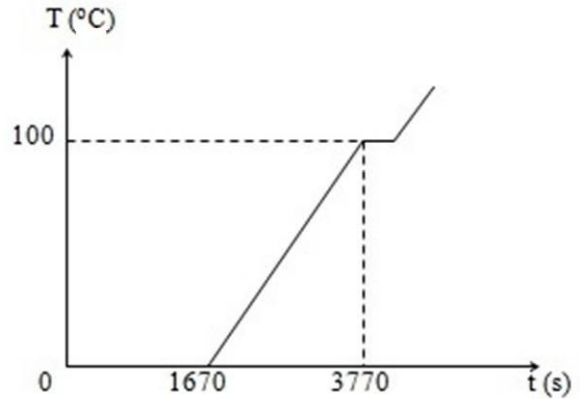
Sebuah batang kayu kecil diberi kumparan yang terdiri atas 200 lilitan. Sisi kayu lain diberi beban $m = 60 \text{ mg}$. Diketahui luas penampang kumparan $A = 1 \text{ cm}^2$ dan panjang kayu $L = 30 \text{ cm}$. Batang digantung dengan tali yang massanya dapat diabaikan tepat di tengah-tengahnya. Kumparan diapit oleh dua kutub magnet, seperti yang terlihat pada gambar. Kumparan diberi arus listrik $I = 22 \text{ mA}$. Medan magnet yang dibutuhkan agar sistem mengalami kesetimbangan adalah

- (A) 0,5 T (D) 0,2 T
(B) 0,4 T (E) 0,1 T
(C) 0,3 T

29. Mendung di angkasa terdiri atas tetes-tetes air masing-masing mengandung muatan (rata-rata) $16 \times 10^{-19} \text{ C}$. Ada sekitar $1,2 \times 10^{10}$ butiran air tiap m^3 . Saat medan listrik $E \geq 3,2 \text{ MV/m}$, terjadi petir. Dengan menganggap mendung tersebut dominan berbentuk bola, perkiraan jari-jari mendung tersebut adalah

- (A) 4,40 km (D) 1,48 km
(B) 2,96 km (E) 1,00 km
(C) 2,20 km

30.



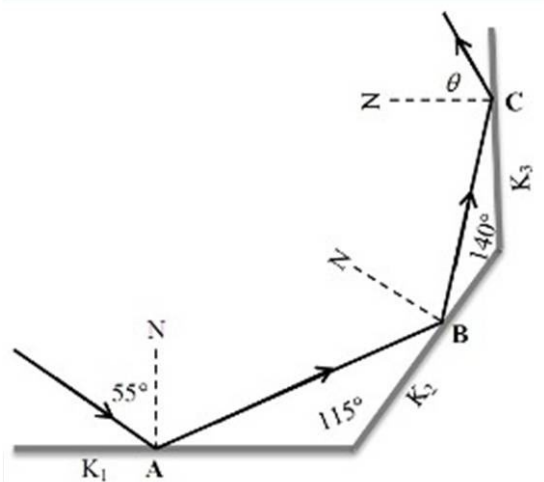
Gambar di atas memperlihatkan kurva pemanasan 0,5 kg es menggunakan pemanas listrik. Jika kalor lebur es $3,34 \times 10^5 \text{ J/kg}$ dan kalor jenis air $4,2 \times 10^3 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$, daya pemanas listrik yang digunakan selama 3770 detik adalah

- (A) 60 W (D) 200 W
(B) 100 W (E) 220 W
(C) 150 W

31. Jika kebisingan sebuah mesin pada jarak 1 m dari detektor adalah 60 dB, kebisingan 100 mesin pada jarak 100 m dari detektor sama dengan

- (A) 0 dB (D) 40 dB
(B) 10 dB (E) 80 dB
(C) 20 dB

32.



Perhatikan gambar di atas.

Tiga buah cermin datar dipasang seperti pada gambar. Jika sinar datang dengan sudut datang sebesar 55° , besar sudut pantul θ pada cermin K_3 adalah

- (A) 35° (D) 70°
 (B) 55° (E) 80°
 (C) 65°

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 33 sampai nomor 34.

33. Suatu benda terlihat berwarna merah karena benda tersebut menyerap spektrum warna merah sedangkan spektrum lain dipantulkan kembali.

SEBAB

Sebagian cahaya akan dipantulkan dan sebagian akan diserap ketika mengenai suatu material atau benda.

34. Sebuah silinder kayu pejal yang digelindingkan pada permukaan bidang miring kasar membutuhkan waktu sama untuk sampai ke dasar bidang miring apabila bidang miring tersebut licin sehingga kayu mengalami slip.

SEBAB

Kecepatan dan percepatan benda akibat pengaruh gaya gravitasi tidak dipengaruhi oleh massa benda.

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

35. Sistem gas ideal mengalami pemampatan secara adiabatik, maka berlaku ...

- (1) suhu sistem naik.
 (2) energi dalam meningkat.
 (3) tidak ada perubahan kalor.
 (4) kerja bernilai negatif.

36. Sebuah laser yang memiliki daya 0,33 mW dan panjang gelombang 900 nm diradiasikan pada permukaan kalsium yang memiliki fungsi kerja logam 0,2 eV, sehingga elektron terlepas dari permukaan natrium. Pernyataan berikut yang BENAR adalah ...

($h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$,
 $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

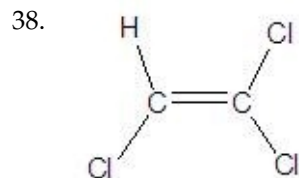
- (1) Jumlah elektron yang terlepas setiap saat $1,5 \times 10^{15}$ buah/s.
 (2) Frekuensi ambang logam $5 \times 10^{13} \text{ Hz}$.
 (3) Elektron yang lepas melaju dengan kecepatan $\frac{0,2}{3} \sqrt{70} \times 10^6 \text{ m/s}$.
 (4) Peristiwa di atas menunjukkan partikel berperilaku sebagai gelombang.

KIMIA

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

37. Manakah dari molekul berikut yang TIDAK memiliki momen dipol?
(Ar H = 1, Cl = 17; S = 32, N = 7, B = 5, P = 15, dan F = 9).

(A) HCl (D) NH₃
(B) H₂S (E) PF₃
(C) BCl₃



Senyawa trikloro etena banyak dipergunakan orang sebagai pereaksi *dry cleaning*.

Manakah pereaksi yang jika direaksikan dengan trikloro etena akan menghasilkan senyawa kiral?

(A) H₂ (D) NaOH
(B) HCl (E) NaCN
(C) Br₂

39. Diketahui data percobaan laju awal reaksi $P + Q \rightarrow R$ terhadap variasi konsentrasi reaktan sebagai berikut:

Percobaan	[P] / (M)	[Q] / (M)	Laju awal (Ms ⁻¹)
1	0,02	0,06	$2,0 \times 10^{-5}$
2	0,04	0,06	$1,6 \times 10^{-4}$
3	0,02	0,30	$2,0 \times 10^{-5}$

Berapakah nilai tetapan laju k dalam reaksi tersebut adalah

(A) $5,0 \text{ M}^{-3}\text{s}^{-1}$
(B) $2,5 \text{ M}^{-3}\text{s}^{-3}$
(C) $1,0 \text{ M}^{-3}\text{s}^{-1}$
(D) $0,5 \text{ M}^{-3}\text{s}^{-1}$
(E) $0,25 \text{ M}^{-3}\text{s}^{-1}$

40. Konsentrasi Br⁻ terlarut yang dihasilkan dari pencampuran 100 mL NaBr 0,01 M dengan 100 mL MgBr₂ 0,01 M dan 1,88 gr AgBr adalah
(K_{sp} AgBr = $5,4 \times 10^{-13}$; Ar Ag = 108; Br = 80)

(A) 0,010 M (D) 0,030 M
(B) 0,015 M (E) 0,065 M
(C) 0,020 M

41. Reduksi besi (III) oksida dengan gas CO menghasilkan besi menurut persamaan reaksi:
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s}) + 3\text{CO} (\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe} (\text{s}) + 3\text{CO}_2 (\text{g})$.
Untuk menghasilkan 5,6 kg besi dibutuhkan besi(III) oksida sejumlah
(Ar C = 12, O = 16, Fe = 56; Mr Fe₂O₃ = 160)

(A) 4 kg (D) 32 kg
(B) 8 kg (E) 160 kg
(C) 16 kg

42. Larutan sukrosa dalam air memiliki penurunan tekanan uap sebesar $\frac{1}{6} P^\circ$ mmHg, di mana P° adalah tekanan jenuh uap air. Molalitas larutan sukrosa adalah
(Mr: sukrosa = 342, air = 18)

(A) 0,83 m (D) 11,1 m
(B) 5,55 m (E) 22,2 m
(C) 9,26 m

43. Gas asetilena yang digunakan sebagai bahan bakar las karbid dibuat dari kalsium karbida dan air menurut reaksi:
 $\text{CaC}_2 (\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{aq}) + \text{C}_2\text{H}_2 (\text{g})$.
Kalor pembakaran gas asetilena ini adalah 320 kkal/mol. Jika dalam suatu proses digunakan 160 gr kalsium karbida dan dengan asumsi bahwa 60% berat CaC₂ yang bereaksi, pada pembakaran asetilena akan dihasilkan kalor sebanyak
(Ar C = 12; Ca = 40)

(A) 960 kkal (D) 480 kkal
(B) 800 kkal (E) 320 kkal
(C) 640 kkal

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

44. Gas klor (Cl_2) memiliki kerapatan lebih besar dibanding gas nitrogen (N_2) pada keadaan suhu dan tekanan yang sama.

SEBAB

Massa molar gas Cl_2 lebih besar dibanding gas N_2 , sehingga berpengaruh pada kerapatannya yang lebih besar.

45. Campuran larutan 0,20 M CH_3COOH dan 0,10 M CH_3COONa memiliki daya *buffer* lebih kecil dibandingkan 0,10 M CH_3COOH dan 0,40 M CH_3COONa saat ditambahkan basa.

SEBAB

Larutan tersebut mempunyai molaritas garam dari asam lemah CH_3COONa lebih kecil, sehingga daya penyangga pH-nya lebih rendah dengan adanya penambahan basa.

48. Di antara spesi-spesi berikut, yang dapat bersifat amfiprotik adalah

- (1) H_2PO_4^-
- (2) H_2O
- (3) HSO_4^-
- (4) CO_3^{2-}

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

46. MnO_4^{2-} dalam suasana asam tidak stabil menghasilkan reaksi autoreduksi berikut:

- (1) $\text{MnO}_4^{2-}(\text{aq}) + 8\text{HBr}(\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{Br}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- (2) $2\text{MnO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{MnO}_2(\text{s}) + \text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- (3) $2\text{MnO}_4^{2-}(\text{aq}) + 16\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + \text{MnO}_2(\text{s}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- (4) $5\text{MnO}_4^{2-}(\text{aq}) + 8\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 4\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

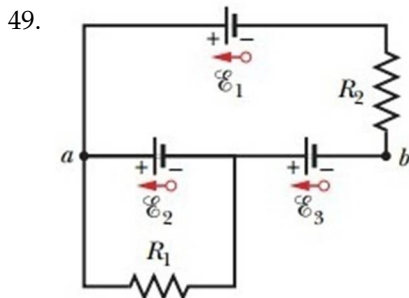
47. Seng (Zn) dengan nomor atom 30 adalah salah satu unsur transisi dengan sifat-sifat seperti di bawah ini, KECUALI ...

- (1) memiliki beberapa tingkat bilangan oksidasi.
- (2) bersifat feromagnetik.
- (3) membentuk senyawa-senyawa berwarna.
- (4) membentuk ion kompleks.

IPA TERPADU**KULIT BUAH JADI SUMBER LISTRIK**

Kulit durian dan kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik. Kandungan natrium, kalium, dan magnesium kulit buah dapat digunakan sebagai sumber energi pada baterai bekas yang sudah dibuang isinya. Memanfaatkan kulit pisang dan kulit durian sebagai sumber energi listrik sangat mudah. Kulit durian atau kulit pisang diblender, kemudian dimasukkan ke dalam wadah baterai kosong, lalu dipadatkan. Baterai ditutup rapat dan disegel. Baterai yang sudah diisi kulit pisang atau kulit durian diuji dengan AVO meter untuk mengetahui daya kuat arus dan beda potensial (tegangan) yang dihasilkan. Besar tegangan harus minimal 1,3 volt untuk dapat dimanfaatkan. Baterai dapat pula diuji untuk menghidupkan radio, jam dinding, atau lampu senter. Menurut penelitian, kulit pisang dapat menghasilkan tegangan 1,3 volt, sedangkan kulit durian bisa menghasilkan 1,5 volt yang bertahan dalam waktu 5 hari. Tegangan yang dihasilkan bergantung pada kadar air dan kandungan kalsium, natrium, dan magnesium kulit buah.

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



Beberapa baterai kulit durian disusun seperti terlihat pada gambar. Tegangan baterai 1 hingga baterai 3 berturut-turut adalah 6 V, 5 V, dan 4 V. Sementara itu, hambatan $R_1 = 100 \, \Omega$ dan $R_2 = 50 \, \Omega$. Arus yang melewati R_1 dan R_2 adalah

- (A) 0,11 A dan 0,06 A
- (B) 0,06 A dan 0,05 A
- (C) 0,05 A dan 0,06 A
- (D) 0,05 A dan 0,11 A
- (E) 0,06 A dan 0,11 A

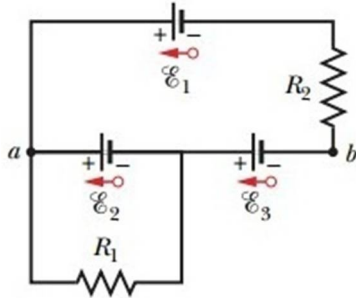
50. Kulit buah durian dan kulit pisang dapat dijadikan bahan baku baterai karena ...

- (A) kulit buah tersebut dapat diproses sehingga menghasilkan energi kimia.
- (B) di dalamnya terdapat beda potensial yang cukup tinggi.
- (C) kandungan airnya cukup banyak sehingga dapat membantu mengalirkan elektron.
- (D) kulit buah-buahan tersebut dimasukkan ke dalam sel galvanik.
- (E) di dalamnya terdapat air dan logam-logam berbentuk kation yang dapat menghantarkan elektron.

51. Jika berat hasil blender kulit pisang dan kulit durian yang dimasukkan ke dalam wadah baterai bekas masing-masing sebesar 120 gr, dan agar tegangan yang dihasilkan sama, baik menggunakan kulit pisang maupun kulit durian, maka berat hasil blender kulit durian yang dimasukkan ke dalam wadah baterai bekas sebesar

- | | |
|------------|------------|
| (A) 96 gr | (D) 120 gr |
| (B) 104 gr | (E) 128 gr |
| (C) 112 gr | |

52.



Beberapa baterai kulit durian disusun seperti pada gambar. Tegangan baterai 1 hingga baterai 3 berturut-turut adalah 6 V, 5 V, dan 4 V. Sementara itu, hambatan $R_1 = 100 \text{ W}$ dan $R_2 = 50 \text{ W}$. Beda tegangan antara titik a dan b adalah

- (A) 4 V (D) 9 V
 (B) 5 V (E) 15 V
 (C) 6 V

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

53. Kulit durian selain dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik juga merupakan sumber serat.

SEBAB

Duri kulit durian yang tajam dan keras mengandung kitin.

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

54. Baterai yang kita gunakan sehari-hari terdiri atas komponen utama sebagai berikut, KECUALI ...
- (1) seng sebagai katoda.
 - (2) batang karbon sebagai anoda.
 - (3) pasta sebagai penghantar listrik.
 - (4) mangan dioksida sebagai segel antibocor.

PERBAIKAN POTENSI HASIL BIJI KEDELAI

Kedelai (*Glycine max*) merupakan tanaman sumber protein dan minyak nabati. Biji kedelai mengandung tiga nutrisi utama, yaitu protein, karbohidrat, dan lemak. Kandungan lainnya adalah vitamin dan mineral, termasuk kalsium, asam folat, dan besi. Selain itu, biji kedelai juga mengandung asam fitat yang merupakan agen pengkelat untuk mineral makro, seperti kalsium dan magnesium, maupun mineral mikro, seperti seng dan besi. Potensi hasil kedelai untuk meningkatkan mutu pangan dikendalikan oleh banyak gen (poligenik). Persilangan antara dua tetua yang selama ini dilakukan dinilai memiliki kelemahan karena proses hibridisasi sejak generasi F₂ langsung diikuti oleh fiksasi gen secara cepat, sehingga tidak dapat menampung rekombinasi gen positif penentu hasil. Keadaan ini diperburuk oleh kecilnya populasi F₂ dan sedikitnya famili galur yang dibentuk. Untuk meningkatkan terjadinya rekombinasi gen positif dan menunda terjadinya fiksasi gen, serta memaksimalkan ragam aditif, perlu dilakukan persilangan ganda dari 16 tetua terpilih yang diikuti dengan inbridisasi menggunakan penurunan biji tunggal. Keuntungan populasi bastar yang dibentuk dari persilangan banyak tetua, selain dapat meningkatkan kemajuan genetik yang lebih besar dan dapat memperoleh varietas baru yang potensi hasilnya lebih tinggi daripada tetuanya, juga meliputi hal-hal berikut:

- galur-galur yang diperoleh memiliki adaptasi luas dan bersifat adaptif terhadap lingkungan spesifik sesuai dengan adaptasi tetuanya,
- dari populasi dapat dibentuk banyak galur yang tidak sefamili,
- galur-galur yang terbentuk memiliki ragam genetik yang besar,
- ragam aditif diperbesar hingga mencapai hampir 200% dari ragam aditif populasi asal, dan ketersediaan keragaman antargalur maksimal.

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

55. Agar diperoleh kombinasi persilangan antara 2 biji tetua kedelai sebanyak 2016, hal tersebut dilakukan terhadap biji tetua kedelai sebanyak

- | | |
|--------|--------|
| (A) 36 | (D) 64 |
| (B) 45 | (E) 72 |
| (C) 53 | |

56. Berdasarkan semua biji tetua kedelai yang terpilih, kombinasi persilangan antara 2 biji tetua kedelai tersebut adalah

- | | |
|---------|---------|
| (A) 90 | (D) 210 |
| (B) 120 | (E) 240 |
| (C) 180 | |

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

57. Persilangan (hibridisasi) adalah sebuah konsep bersatunya orbital-orbital atom membentuk orbital hibrid yang baru yang sesuai dengan penjelasan kualitatif sifat ikatan atom.

SEBAB

Konsep orbital-orbital yang terhibridisasi sangatlah berguna dalam menjelaskan bentuk lintasan dari sebuah molekul.

58. Kedelai merupakan tipe tanaman C₄.

SEBAB

Tanaman C₄ cenderung lebih memerlukan sedikit air daripada tanaman C₃.

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

59. Pernyataan yang BENAR tentang rekayasa genetika pada tanaman adalah ...

- Lebih sukar dibandingkan rekayasa genetika hewan.
- Produknya ditolak di seluruh dunia karena ketidakjelasan status aman atau tidaknya untuk dikonsumsi.
- Menghasilkan tanaman yang memungkinkan fiksasi nitrogen sendiri.
- Menghasilkan tanaman padi yang dapat memenuhi kebutuhan vitamin A pada manusia.

60. Biji kedelai mengandung asam fitat yang merupakan agen pengkelat untuk mineral seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} dan Fe^{2+} . Pernyataan yang sesuai dengan kalimat tersebut adalah ...
- (1) Asam fitat membentuk senyawa kompleks dengan mineral tersebut.
 - (2) Senyawa kompleks terbentuk melalui ikatan koordinasi.
 - (3) Adanya asam fitat menyebabkan kadar Fe^{2+} dalam tubuh berkurang.
 - (4) Keempat kation tersebut berasal dari logam-logam golongan transisi.

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

133



Universitas Indonesia
2013

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:
133
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	:	30 JUNI 2013
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. Misalkan α dan β merupakan akar-akar dari persamaan $x^2 - bx + 6 = 0$. Jika $\frac{1}{\alpha}$ dan $\frac{1}{\beta}$ adalah akar-akar dari persamaan $x^2 - 4x + c = 0$, maka akar-akar dari persamaan $x^2 - (bc)x + bc = 0$ merupakan ...

- (A) akar kembar dan positif.
 (B) akar kembar dan negatif.
 (C) dua akar berbeda dan berlainan tanda.
 (D) dua akar berbeda dan positif.
 (E) dua akar berbeda dan negatif.

2. Jika $P'(x)$ menyatakan turunan dari suku banyak $P(x)$ terhadap x , sisa pembagian $P(x)$ oleh $(x - a)^2$ adalah

- (A) $P'(a)(x - a) + P(a)$
 (B) $2P'(a)(x - a) + P(a)$
 (C) $P'(a)P(a)(x - a) + P(a)$
 (D) $P'(a)(x - a)^2$
 (E) $P'(a)(x - a)^2 + P(a)$

3. Jika $x^4 + 4x^3 + (2p + 2)x^2 + (2p + 5q + 2)x + (3q + 2r)$ habis dibagi oleh $x^3 + 2x^2 + 8x + 6$, nilai $(p - q)r$ adalah

- (A) -21 (D) 10
 (B) -9 (E) 21
 (C) 9

4. Diketahui dua sistem persamaan linier berikut mempunyai solusi yang sama:

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

maka nilai $a - b$ adalah

- (A) -9 (D) 5
 (B) -5 (E) 9
 (C) 0

5. Diketahui $a^2 - b^2 + c^2 - d^2 = 2010$ dan $a + b + c + d = 2010$. Jika a, b, c, d adalah empat suku pertama dari suatu barisan aritmatika, maka $a = \dots$

- (A) 1008 (D) 604
 (B) 898 (E) 504
 (C) 788

6. Fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ dengan $f(0)g(0) = 0$ memenuhi persamaan matriks berikut

$$\begin{pmatrix} f(x) & g'(x) \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} g'(x) & 0 \\ f'(x) & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4x^3 - 8x & 0 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}.$$

Nilai dari $f(4)$ adalah

- (A) 24 (D) 12
 (B) 20 (E) 8
 (C) 16

7. Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $\log(5^{2x} + 25) > x(1 - \log 2) + \log 2 + \log 13$ adalah

- (A) $\{x \in R | x < 0 \text{ atau } x > 2\}$
 (B) $\{x \in R | 0 < x < 2\}$
 (C) $\{x \in R | x \leq 0 \text{ atau } x > 2\}$
 (D) $\{x \in R | 0 \leq x < 2\}$
 (E) $\{x \in R | x > 2\}$

8. Nilai dari $\csc 10^\circ - \sqrt{3} \sec 10^\circ$ adalah

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

9. Diketahui bahwa $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{f(x)g(x) - 3g(x) + f(x) - 3}{(f(x) - 3)(x - 5)}$ terdefinisi. Nilai dari $g(5) = \dots$

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

10. Nilai dari $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} (\sin x + \sin^3 x + \sin^5 x + \dots) dx$ adalah

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

11. Pada kubus $ABCD.EFGH$, titik P terletak pada segmen BG sehingga $PG = 2 \times BP$. Titik Q adalah titik potong garis HP dan bidang $ABCD$. Jika panjang sisi kubus 6 cm, luas segitiga APQ adalah cm^2

- (A) $18\sqrt{2}$ (D) 4
(B) $9\sqrt{2}$ (E) 2
(C) $3\sqrt{2}$

12. Untuk $-\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$, banyaknya nilai x yang memenuhi persamaan $(\sin 2x + \sqrt{3} \cos 2x)^2 - 5 = \cos\left(\frac{\pi}{6} - 2x\right)$ adalah

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

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 21.

13. Pembentukan sel telur dan endosperm biji tumbuhan berbunga terjadi di dalam ... melalui proses yang disebut ...
 - (A) kantung embrio; mikrosporogenesis.
 - (B) kantung embrio; megasporogenesis.
 - (C) ovarium; mikrosporogenesis.
 - (D) ovarium; megasporogenesis.
 - (E) ovulum; megasporogenesis.
14. Pernyataan yang mendukung bahwa mitokondria berasal dari sel yang menyerupai bakteri endosimbiotik adalah ...
 - (A) Mitokondria dan bakteri memiliki kemiripan ribosome dan DNA.
 - (B) Mitokondria dan bakteri memiliki kemiripan inti.
 - (C) Glikolisis terjadi baik di mitokondria maupun bakteri.
 - (D) Baik mitokondria maupun bakteri memiliki mikrotubulus.
 - (E) Baik mitokondria maupun bakteri tidak memiliki kloroplast.
15. Protein miofibril yang berfungsi mengikat ion kalsium (Ca) dalam mekanisme kontraksi otot rangka adalah ...
 - (A) aktin.
 - (B) troponin.
 - (C) tropomiosin.
 - (D) miosin.
 - (E) ion Natrium.
16. Tumbuhan melakukan fotosintesis yang diawali dengan mengubah energi matahari menjadi energi kimia. Energi kimia yang dimaksud adalah ...
 - (A) ADP, NADP, dan ATP.
 - (B) ADP, NADPH, dan ATP.
 - (C) NADPH dan Sitokrom.
 - (D) NADPH dan ATP.
 - (E) ADP dan ATP.
17. Tumbuhan pada umumnya mengalami pembuahan ganda (*double fertilization*). Hal itu disebabkan oleh ...
 - (A) satu sperma dari polen berfusi dengan satu sinergid dan satu sperma lagi berfusi dengan sel telur.
 - (B) satu sperma dari polen berfusi dengan satu sel antipoda dan satu sperma lagi berfusi dengan sel telur.
 - (C) satu sperma dari polen berfusi dengan sel telur dan satu sperma lagi berfusi dengan sel inti polar.
 - (D) satu sperma dari polen berfusi dengan satu sel antipoda dan satu sperma lagi berfusi dengan sel sinergid.
 - (E) dua sperma dari polen berfusi dengan dua sel inti polar.
18. Anjing sering menjulurkan lidahnya sambil bernafas terengah-engah. Gejala ini berhubungan erat dengan proses ...
 - (A) adaptasi.
 - (B) relaksasi.
 - (C) ekskresi.
 - (D) respirasi.
 - (E) perspirasi.
19. Seseorang memiliki penyakit genetik yang mencegah fusi antara fosfolipid membran plasma sel-sel darah putih dan membran-membran lain di dalam sel. Bagaimana mekanisme fagositosis yang terjadi pada penyakit ini?
 - (A) Lisosom tidak akan terbentuk.
 - (B) Difusi terfasilitasi tidak akan terjadi.
 - (C) Lisosom akan dibentuk tanpa enzim hidrolitik.
 - (D) Fagosom tidak akan fusi dengan lisosom.
 - (E) Endositosis tidak akan terjadi.

20. Seorang pasien yang telah mengalami pendarahan parah secara tidak sengaja menerima transfusi akuades dalam jumlah besar, langsung ke dalam pembuluh darah utama. Menurut Anda, bagaimana efek yang akan terjadi?
- (A) Tidak memiliki efek yang tidak menguntungkan, asalkan air bebas dari bakteri.
 - (B) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena akan ada terlalu banyak cairan untuk dipompa.
 - (C) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan menyusut.
 - (D) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan membengkak dan pecah.
 - (E) Tidak memiliki efek serius karena ginjal dengan cepat bisa menghilangkan kelebihan air.
21. Pernyataan yang TIDAK benar tentang meristem adalah ...
- (A) Meristem apeks berfungsi untuk menambah diameter tumbuhan.
 - (B) Meristem interkalar terdapat pada pangkal ruas batang rumput.
 - (C) Meristem primer terbentuk sejak masa embrio.
 - (D) Kambium pembuluh dan kambium gabus merupakan jaringan meristem.
 - (E) Jaringan yang sel penyusunnya bersifat embrional dan belum berdiferensiasi.

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

22. Jaringan tanaman meristem bebas virus dapat dihasilkan dengan menggunakan teknik kultur jaringan.

SEBAB

Jaringan meristem adalah jaringan yang masih aktif membelah dan sel-selnya berbentuk isodiametris.

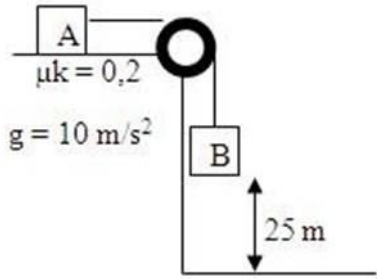
Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 23 sampai nomor 24.

23. Pernyataan yang BENAR berkaitan dengan *Blue Carbon* adalah ...
- (1) Penyimpanan C yang dilakukan oleh mangrove dan lamun.
 - (2) Penyerapan CO₂ yang dilakukan oleh alga biru.
 - (3) Penyerapan CO₂ oleh lautan dan pesisir.
 - (4) Meminimalkan penggunaan bahan bakar fosil.
24. Pernyataan di bawah ini yang BENAR dan berkaitan dengan karakter episome adalah ...
- (1) Episome memiliki sifat seperti plasmid, namun plasmid tidak seperti episome.
 - (2) *Extrachromosomal* DNA yang dapat berintegrasi dengan kromosom sel inang.
 - (3) *Extrachromosomal* DNA yang dapat bereplikasi secara mandiri.
 - (4) Episome dari virus yang terintegrasi pada kromosom inang disebut prophaga.

FISIKA

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

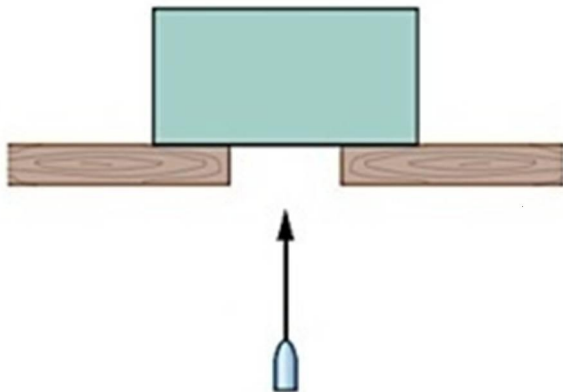
25.



Balok A yang massanya 2 kg dan balok B yang massanya 1 kg mula-mula diam, lalu bergerak ke bawah sehingga menyentuh lantai setelah selang waktu

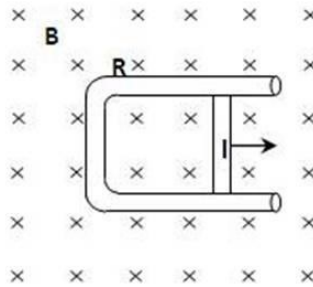
- (A) 2 s (D) 4 s
(B) $\sqrt{5}$ s (E) 5 s
(C) 3 s

26.



Sebuah balok ditembak pada arah vertikal dengan sebuah peluru yang memiliki kecepatan 500 m/s. Massa peluru 10 gr, sedangkan massa balok 2 kg. Setelah ditembakkan, peluru bersarang di dalam balok. Balok akan terpental ke atas hingga ketinggian maksimum

- (A) 13 cm (D) 42 cm
(B) 27 cm (E) 47 cm
(C) 31 cm



Konduktor berbentuk C berada di dalam medan magnet homogen B seperti yang diperlihatkan di atas.

Batang logam dengan panjang l diletakkan di antara dua sisi konduktor sehingga terbentuk rangkaian listrik dengan besar hambatan total R . Batang digerakkan ke kanan dengan posisinya setiap saat memenuhi persamaan $x = a^2t + b$, t menyatakan waktu, sedangkan a dan b merupakan konstanta. Besar arus listrik pada rangkaian dapat dinyatakan dengan

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

28. Sebuah partikel bermassa 5 gr diletakkan pada daerah medan listrik arah ke bawah dengan besar 800 N/C. Untuk mempertahankan kedudukan partikel, tanda dan besar muatan listrik yang harus diberikan adalah
($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

- (A) negatif dan $6,13 \times 10^{-5} \text{ C}$
(B) positif dan $6,13 \times 10^{-5} \text{ C}$
(C) netral dan $6,13 \times 10^{-5} \text{ C}$
(D) negatif dan $6,13 \times 10^{-5} \mu\text{C}$
(E) positif dan $6,13 \times 10^{-5} \mu\text{C}$

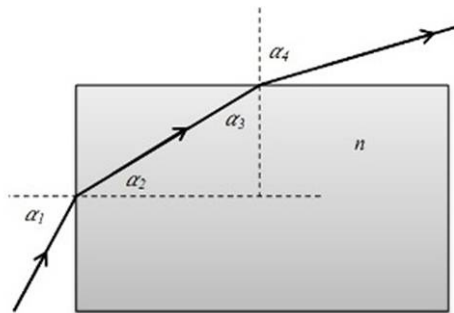
29. Sebuah partikel bermuatan Q dan bermassa m dipercepat dari keadaan diam melalui sebuah beda potensial V dan energi kinetik K . Energi kinetik dari suatu partikel bermuatan $2Q$ dan bermassa $m/2$ yang dipercepat dari keadaan diam dengan beda potensial yang sama adalah

(A) $0,5 K$ (D) $3,0 K$
 (B) $1,0 K$ (E) $4,0 K$
 (C) $2,0 K$

30. Sebuah mesin pembangkit listrik tenaga air menggunakan kincir air yang dapat berputar. Ketika kincir berputar, air dengan volume 200 mL mengalami kenaikan suhu dari 23°C menjadi 27°C . Kerja yang telah dilakukan kincir adalah (Panas jenis air adalah $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$)

(A) 4200 J (D) 2440 J
 (B) 3360 J (E) 2400 J
 (C) 3000 J

31.



Perhatikan gambar di atas.
 Sebuah sinar memasuki ujung datar sebuah balok kaca yang mempunyai indeks bias n . Nilai minimum indeks bias kaca n agar semua sinar yang masuk dapat dipantulkan secara total/semipurna adalah

($n_{\text{udara}} = 1$)

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

32. Ion Li^{2+} memiliki sebuah elektron dan nomor atom $Z = 3$. Ketika elektron ion tersebut berpindah dari orbit $n = 1$ ke orbit $n = 3$, ion lithium ...

(A) melepas energi sebesar 12,1 eV.
 (B) melepas energi sebesar 32,3 eV.
 (C) melepas energi sebesar 108,8 eV.
 (D) menerima energi sebesar 108,8 eV.
 (E) menerima energi sebesar 32,3 eV.

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 33 sampai nomor 34.

33. Jika pada suatu konduktor tidak mengalir arus listrik, medan listrik pada konduktor tersebut konstan di semua titik.

SEBAB

Medan listrik konstan menandakan beda potensial di semua titik pada daerah tersebut sama dengan nol.

34. Lensa okuler mikroskop berfungsi sebagai lup.

SEBAB

Pada mikroskop, sifat bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif selalu tegak, sejati, dan diperbesar.

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

35. Sebuah benda bermassa 1,25 kg diikat pada ujung tali yang panjangnya 80 cm. Benda tersebut diputar pada lintasan melingkar horizontal. Tegangan maksimum pada tali adalah 400 N untuk $g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$. Pernyataan yang BENAR adalah ...

(1) Kecepatan sudut maksimum adalah 20 rad/s.
 (2) Kecepatan linier maksimum adalah 16 m/s.
 (3) Percepatan linier maksimum adalah 320 m/s^2 .
 (4) Percepatan sudut maksimum adalah 400 rad/s^2 .

36. Sebuah gelombang pada tali menjalar dengan persamaan: $y = 0,12 \sin \left(\frac{\pi}{8}x + 4\pi t \right)$, x dalam meter dan t dalam detik. Persamaan tersebut mempunyai pengertian bahwa ...

(1) persamaan kecepatan gelombangnya

$$v = \frac{dy}{dt} = (0,12)(4\pi) \cos \left(\frac{\pi}{8}x + 4\pi t \right).$$

(2) kecepatan maksimum gelombang

$$v = 0,48\pi \text{ m/s}.$$

(3) persamaan percepatan gelombang

$$a = (-0,12)(4\pi)^2 \sin \left(\frac{\pi}{8}x + 4\pi t \right).$$

(4) percepatan maksimum gelombang

$$a = 1,92\pi^2 \text{ m/s}^2.$$

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 42.

37. Sebanyak 30,0 gr logam samarium (simbol Sm) dihasilkan dalam elektrolisis oleh arus sebesar 2,4 A yang dialirkan selama 24.125 detik. Apakah rumus ion samarium ini?
(Ar Sm = 150 gr/mol; F = 96.500 Coulomb)

(A) Sm^+ (D) Sm^{4+}
(B) Sm^{2+} (E) Sm^{5+}
(C) Sm^{3+}

38. Unsur L membentuk senyawa kovalen LX_3 (X = halogen) yang memenuhi kaidah oktet. Pernyataan yang TIDAK benar terkait dengan hal tersebut adalah ...

(A) Unsur L mempunyai 5 elektron valensi.
(B) Atom L mempunyai sepasang elektron bebas.
(C) Molekul LX_3 berbentuk piramida segitiga.
(D) Senyawa LX_3 bersifat polar.
(E) Momen dipol senyawa LX_3 sama dengan nol.

39. Isopropil alkohol, $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, merupakan bahan bakar alternatif yang pernah dikembangkan untuk kendaraan bermotor. Berapakah volume oksigen yang diperlukan untuk membakar sempurna $2,4 \times 10^{24}$ molekul isopropil alkohol menjadi gas CO_2 dan H_2O pada 760 mmHg dan 27°C ?
(diketahui tetapan gas, $R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$, bilangan avogadro = 6×10^{23})

(A) 442,8 L (D) 100,8 L
(B) 221,4 L (E) 89,60 L
(C) 110,7 L

40. Larutan sukrosa dalam air memiliki penurunan tekanan uap sebesar $\frac{1}{6} P^\circ$ mmHg, di mana P° adalah tekanan jenuh uap air. Molalitas larutan sukrosa adalah
(Mr: sukrosa = 342, air = 18)

(A) 0,83 m (D) 11,1 m
(B) 5,55 m (E) 22,2 m
(C) 9,26 m

41. Konsentrasi Br^- terlarut yang dihasilkan dari pencampuran 100 mL NaBr 0,01 M dengan 100 mL MgBr_2 0,01 M dan 1,88 gr AgBr adalah
($K_{\text{sp}} \text{ AgBr} = 5,4 \times 10^{-13}$; Ar Ag = 108; Br = 80)

(A) 0,010 M (D) 0,030 M
(B) 0,015 M (E) 0,065 M
(C) 0,020 M

42. Diketahui data energi ikatan C-C = 348 kJ/mol; C=O = 799 kJ/mol; C-O = 358 kJ/mol; H-H = 436 kJ/mol; O-H = 465 kJ/mol dan C-H = 413 kJ/mol. Perubahan entalpi reaksi reduksi etanal oleh hidrogen $\text{C}_2\text{H}_4\text{O} + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ adalah

(A) -412 kJ/mol
(B) -54 kJ/mol
(C) -1 kJ/mol
(D) +1 kJ/mol
(E) +54 kJ/mol

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 43.

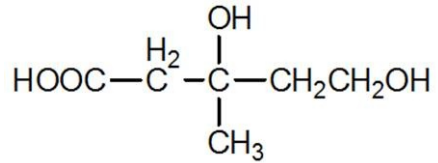
43. Reaksi di bawah, yang disiapkan pada 973 K, pada kondisi $P_{\text{H}_2\text{S}} = 0,1 \text{ atm}$, $P_{\text{CH}_4} = 0,2 \text{ atm}$, $P_{\text{CS}_2} = 0,4 \text{ atm}$, dan $P_{\text{H}_2} = 0,1 \text{ atm}$ akan menggeser kesetimbangan reaksi kearah pembentukan produk.
 $2 \text{H}_2\text{S} (\text{g}) + \text{CH}_4 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2 (\text{g}) + 4 \text{H}_2 (\text{g})$
 $K_p = 3,39 \times 10^{-4}$.

SEBAB

Pada kondisi tersebut, nilai tetapan Q_p nya lebih besar daripada nilai K_p .

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 44 sampai nomor 48.

44.



Asam mevalonat merupakan senyawa antara dalam biosintesis kolesterol. Asam ini mempunyai beberapa gugus fungsi yang berkaitan dengan aktivitasnya.

Manakah dari sifat-sifat berikut yang dimiliki oleh asam mevalonat?

- (1) Dapat diesterifikasi baik menggunakan asam etanoat maupun etanol dengan adanya suasana asam.
 - (2) Mempunyai gugus alkohol sekunder dan alkohol primer.
 - (3) Memiliki satu atom karbon kiral.
 - (4) Menghilangkan warna air brom.
45. Gas oksigen dan metana masing-masing seberat 1 gr dan berada dalam wadah terpisah bervolume 5 L pada suhu 30 °C memiliki kesamaan dalam ...
(Ar O = 16, C = 12, H = 4)
- (1) jumlah molekul.
 - (2) kecepatan rata-rata molekul.
 - (3) tekanan.
 - (4) energi kinetik rata-rata molekul.
46. Dari konfigurasi elektron dari atom unsur di bawah ini, manakah konfigurasi elektron yang mengalami eksitasi?
- (1) [Ne]3s² 2p⁵
 - (2) [Ne]3s² 3p² 4s¹
 - (3) [Ne]3s² 3p⁶ 4s¹
 - (4) [Ar]4s² 3d¹⁰ 4p⁵ 5s¹
47. Suatu reaksi $2A \rightarrow P$ diketahui memiliki konstanta laju sebesar 4,0 Ms⁻¹. Pernyataan yang tepat terkait reaksi tersebut adalah ...
- (1) Laju reaksi tersebut tidak dipengaruhi konsentrasi.
 - (2) Jika konsentrasi A dinaikkan dua kali lipat, laju reaksi meningkat 4 kali lebih cepat.
 - (3) Reaksi tersebut berorde nol.
 - (4) Reaksi tersebut memiliki hukum laju $v = k[A]^2$.

48. Dari pernyataan berikut, manakah yang BENAR tentang oksida-oksida: SiO₂, P₄O₁₀, SO₃ dan Cl₂O₇?

- (1) Semuanya oksida asam.
- (2) Semuanya oksida berikatan ionik.
- (3) SiO₂ hanya satu-satunya berstruktur raksasa.
- (4) Oksidanya sebagian ionik dan kovalen.

IPA TERPADU**FRUKTOSA DAN GLUKOSA, MANA PENYEBAB OBESITAS ?**

Makanan yang mengandung gula fruktosa cenderung menyebabkan kenaikan berat badan dibandingkan dengan makanan yang mengandung glukosa tinggi. Konsumsi glukosa dapat memberikan tanda-tanda ke otak tentang makanan yang baru saja dimakan. Penelitian tentang hal tersebut melibatkan 20 orang yang otaknya dipindai dengan menggunakan MRI sebelum dan sesudah menikmati minuman yang mengandung fruktosa dan glukosa buatan. Ketika responden mengonsumsi glukosa, para peneliti melihat penurunan aktivitas di hipotalamus yang merupakan bagian dari otak yang mengatur nafsu makan. Sementara itu, ketika minuman yang mengandung fruktosa yang dikonsumsi, para peneliti tidak menemukan sesuatu yang serupa pada otak responden. Akan tetapi, penelitian itu hanya melihat dampak fruktosa pada otak seseorang. Para ahli tidak menganalisis lebih lanjut apakah orang yang menikmati fruktosa akan mengonsumsi lebih banyak makanan atau tidak.

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

49. Jika seseorang makan makanan yang mengandung fruktosa akan terjadi penurunan aktivitas pada hipotalamus. Diketahui bahwa tidak terjadi penurunan aktivitas pada hipotalamus, maka ...
- (A) orang tersebut makan makanan yang mengandung glukosa.
 - (B) orang tersebut makan makanan yang mengandung fruktosa.
 - (C) orang tersebut tidak makan makanan yang mengandung fruktosa.
 - (D) orang tersebut tidak makan makanan apa pun.
 - (E) orang tersebut makan makanan yang manis.
50. MRI menggunakan medan magnet 1,5 T. Bila medan magnet ini diinduksikan pada sebuah kawat yang panjangnya 1 m dan dialiri arus 1 A, gaya magnet yang diinduksikan adalah
- (A) 1,0 N
 - (B) 1,5 N
 - (C) 2,0 N
 - (D) 2,5 N
 - (E) 3,0 N
51. Diasumsikan bahwa rata-rata berat badan orang yang mengonsumsi makanan yang mengandung glukosa adalah 50 kg, sedangkan rata-rata berat badan orang yang mengonsumsi makanan yang mengandung fruktosa adalah 65 kg. Jika diketahui bahwa banyaknya orang yang mengonsumsi makanan yang mengandung fruktosa adalah dua kali lebih banyak daripada orang yang mengonsumsi makanan yang mengandung glukosa, rata-rata berat badan orang yang mengonsumsi makanan yang mengandung glukosa dan fruktosa adalah
- (A) 50 kg
 - (B) 55 kg
 - (C) 57,5 kg
 - (D) 60 kg
 - (E) 65 kg
52. Nutrisi manakah yang dapat masuk dan beredar di dalam darah?
- (A) Sukrosa.
 - (B) Maltosa.
 - (C) Asam lemak.
 - (D) Dipeptida.
 - (E) Laktosa.

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

53. Glukosa sering disebut sebagai gula darah (*blood sugar*), sedangkan fruktosa sering disebut gula buah (*fruit sugar*). Pernyataan di bawah ini yang kurang tepat mengenai glukosa dan fruktosa adalah ...
- (1) glukosa merupakan turunan karbohidrat yang tidak dapat dipecah lagi, tetapi langsung diserap oleh darah.
 - (2) fruktosa tidak langsung diserap oleh darah, tetapi dicerna di hati menjadi gliserol yang kemudian diubah menjadi trigliserida.
 - (3) konsumsi fruktosa secara berlebihan dapat menyebabkan kegemukan.
 - (4) sukrosa adalah gula gabungan glukosa dan fruktosa melalui ikatan 1,4-glukosida.
54. Dari monosakarida berikut ini, manakah yang memiliki rumus molekul $C_6H_{12}O_6$?
- (1) Glukosa.
 - (2) Fruktosa.
 - (3) Galaktosa.
 - (4) Maltosa.

SALJU HIMALAYA AKAN BERKURANG HAMPIR 10%!

Penelitian terbaru menyatakan bahwa lapisan es di Bhutan, sebuah negara di kaki Pegunungan Himalaya, akan mencair hingga 10% dalam beberapa dekade mendatang. Hal tersebut terjadi walaupun tidak terjadi pemanasan global sekalipun. Fakta tersebut didukung oleh adanya data tentang air akibat mencairnya es dari gunung tersebut yang sudah turun hingga ke desa terdekat meningkat hingga 30%.

Peningkatan suhu udara merupakan salah satu penyebab mencairnya es itu. Faktor iklim seperti angin, kelembaban, presipitasi, dan penguapan dapat memengaruhi karakter lapisan es. Perlu waktu beberapa dekade untuk mencapai kesetimbangan alamiah agar percepatan mencairnya lapisan es sepanjang 13 km itu dapat diperlambat. Diperlukan hujan salju dua kali lipat untuk menjaga lapisan es tersebut. Kenyataan saat ini, terdapat lebih banyak hujan air yang menyebabkan es mencair sehingga meningkatkan risiko banjir di desa-desa sekitar Pegunungan Himalaya.

Prediksi di masa mendatang, bila suhu naik 1°C , glasier di Bhutan akan menyusut hingga 25%, dan air akibat mencairnya es akan meningkat hingga 65%. Dengan iklim yang terus menghangat, prediksi demikian bukan hal yang mustahil sehingga lapisan glasier di Bhutan semakin menipis.

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

55. Bongkahan salju Himalaya bermassa 720 gr dan bersuhu -10°C menyerap energi panas matahari sebesar 210 kJ. Suhu akhir dan wujud bongkahan salju berupa ... (gunakan $C_{\text{es}} = 2220 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ dan $L_{\text{es}} = 333 \text{ kJ/kg}$)

(A) 0° ; es 720 gr.
 (B) 0° ; air 720 gr.
 (C) 0° ; es 583 gr dan air 137 gr.
 (D) 0° ; es 127 gr dan air 593 gr.
 (E) 0° ; es 137 gr dan air 583 gr.

56. Misalkan dalam penelitian yang disebutkan dalam teks volume glasier dinyatakan dalam fungsi $V = f(T)$. Jika ada kenaikan suhu seperti yang dimaksud dalam teks, persamaan yang menyatakan volume glasier adalah ...

(A) $0,25 f(T)$ (D) $2 f(T)$
 (B) $0,75 f(T)$ (E) $4 f(T)$
 (C) $0,5 f(T)$

57. Beberapa model pemanasan global memprediksi bahwa, jika lapisan es di tundra belahan bumi utara mencair, akan terjadi peningkatan level CO_2 atmosfer. Manakah dari pernyataan berikut ini yang paling menjelaskan prediksi ini?

(A) Panas yang disebabkan oleh mengakibatkan es pada skala yang luas akan menyebabkan kejenuhan CO_2 di atmosfer meningkat.
 (B) Semua bahan organik akan diurai saat es mencair. Proses ini akan mengalami peningkatan yang luar biasa dalam respirasi selular secara global dan menambah CO_2 di atmosfer.
 (C) CO_2 yang diikat di lapisan es akan dilepaskan selama mencair.
 (D) Semua produsen di ekosistem tundra akan mati jika lapisan es mencair, sehingga CO_2 di tundra belahan bumi utara tidak dapat dihapus melalui proses fotosintesis.
 (E) Semua lapisan es akan hanyut dan akan menyebabkan permukaan air laut naik secara global, sehingga terjadi banjir di beberapa daerah. Dengan demikian, fotosintesis tidak dapat berjalan dengan baik.

58. Konstanta Stefan Boltzman adalah $5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$. Suhu di sekitar Pegunungan Himalaya -23°C . Jika emisivitas dianggap sempurna, intensitas radiasi sinar matahari di Pegunungan Himalaya tersebut adalah

(A) $221,500 \text{ W/m}^2$
 (B) $22,150 \text{ W/m}^2$
 (C) $2,215 \text{ W/m}^2$
 (D) $0,160 \text{ W/m}^2$
 (E) $0,016 \text{ W/m}^2$

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

59. Pernyataan berikut yang BENAR adalah

- (1) Kenaikan suhu bumi menyebabkan pengerutan glasier karena terjadi perubahan fase H_2O dari fase padat ke fase cair.
- (2) Kenaikan suhu bumi tersebut disebabkan oleh perubahan iklim.
- (3) Pengerutan glasier tersebut merupakan reaksi yang membutuhkan energi (endotermis).
- (4) Pengerutan glasier tersebut merupakan reaksi yang melepaskan energi (eksotermis).

60. Seorang ahli biologi yang sangat perhatian terhadap lingkungan, mengklaim bahwa pemanasan global merupakan penyebab utama perubahan biologis di bumi. Manakah dari pernyataan berikut yang mendukung kecurigaan ahli tersebut?

- (1) Karbon dioksida di atmosfer telah meningkat dalam 150 tahun terakhir.
- (2) Melalui pengukuran dan pengamatan, diketahui bahwa tingkat karbon dioksida dan fluktuasi temperatur secara langsung berkorelasi pada perubahan alam, bahkan sejak zaman prasejarah.
- (3) Pemanasan global dapat memiliki efek yang signifikan pada pertanian di Indonesia.
- (4) Kenaikan permukaan air laut akan menenggelamkan beberapa dataran yang penting bagi manusia di dunia.

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

134



Universitas Indonesia
2013

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:
134
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 : 30 JUNI 2013
 WAKTU : 120 MENIT
 JUMLAH SOAL : 60

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

MATEMATIKA IPA

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

- Misalkan α dan β merupakan akar-akar dari persamaan $x^2 - bx + 6 = 0$. Jika $\alpha + \beta$ dan $\alpha - \beta$ adalah akar-akar dari persamaan $x^2 - 4x + c = 0$, persamaan yang mempunyai akar-akar b dan c adalah
 - $x^2 - 5x + 5 = 0$
 - $(x - 5)^2 = 0$
 - $x^2 - 5^2 = 0$
 - $(x + 5)^2 = 0$
 - $x^2 + 5x + 5 = 0$
- Jika $P'(x)$ menyatakan turunan dari suku banyak $P(x)$ terhadap x , sisa pembagian $P(x)$ oleh $(x - a)^2$ adalah
 - $P'(a)(x - a) + P(a)$
 - $2P'(a)(x - a) + P(a)$
 - $P'(a)P(a)(x - a) + P(a)$
 - $P'(a)(x - a)^2$
 - $P'(a)(x - a)^2 + P(a)$
- Misalkan suku banyak $(x + 2)f(x) - f(x - 2)$ dibagi $x^2 + x$ bersisa $x + 3$ dan $xf(x - 2) - (x - 2)f(x)$ dibagi $x^2 - x$ bersisa $x + 2$. Jika a, b, c , dan d berturut-turut adalah sisa pembagian $f(x)$ oleh $x, x + 2, x - 1$ dan $x + 3$, maka nilai $a + b + c + d$ adalah
 - 2
 - 1
 - 0
 - 1
 - 2

- Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $\frac{1}{|\sin x| + 1} \leq 2$ adalah
 - ϕ
 - R
 - $\{x \in R \mid 0 < x < \frac{\pi}{2}\}$
 - $\{x \in R \mid x < \frac{\pi}{2}\}$
 - $\{x \in R \mid x > \frac{\pi}{2}\}$

- Barisan bilangan $\log(n^2m^{-4}), -\frac{1}{4}\log(n^3m^{12}), \frac{1}{2}\log(n^5m^{-8})$ merupakan tiga suku pertama dari barisan aritmatika. Jika suku ke-2013 adalah $\log n^a$, maka nilai a adalah
 - 493
 - 503
 - 505
 - 2012
 - 2027

- Fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ dengan $f(0)g(0) = 0$ memenuhi persamaan matriks berikut

$$\begin{pmatrix} f(x) & g'(x) \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} g'(x) & 0 \\ f'(x) & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4x^3 - 8x & 0 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}.$$
 Nilai dari $f(4)$ adalah
 - 24
 - 20
 - 16
 - 12
 - 8

- Nilai dari $\frac{2\sqrt{3}}{\cos 10^\circ} - \frac{2}{\sin 10^\circ}$ adalah
 - 8
 - 4
 - $2\sqrt{2}$
 - 4
 - 8

8. Banyaknya pasangan (x, y) , $0^\circ \leq x \leq 90^\circ$, $0^\circ \leq y \leq 90^\circ$ yang memenuhi $\sin^2 x + \sin^2 y = \sin x + \sin y$ adalah
- (A) 0 (D) 3
(B) 1 (E) 4
(C) 2
9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x \sin x - \tan x}{x^2 \sin x} = \dots$
- (A) -1
(B) $-\frac{1}{2}$
(C) 0
(D) $\frac{1}{2}$
(E) 1
10. Jika dari persamaan $\int_{-1}^x (12t^2 + 40t + 29) dt = -4(x+2 \log \sqrt{x+2}) - 2x$ diperoleh bentuk $F(x) = 0$, maka sisa pembagian $F(x)$ oleh $x^2 + 2x + 2$ adalah
- (A) $x + 9$ (D) $x + 3$
(B) $4x + 12$ (E) $-x - 3$
(C) $-x - 9$
11. Diberikan suatu limas segiempat beraturan $T.ABCD$ dengan sisi tegak berupa segitiga sama sisi. Titik Q terletak di sisi TA , dimana perbandingan $TQ : QA = 1 : 2$, sedangkan titik R terletak di sisi TC , dengan perbandingan $TR : RC = 2 : 1$. Jika titik S terletak di sisi TB , dimana RS sejajar CB , besar sudut TSQ adalah
- (A) $\frac{\pi}{2}$
(B) $\frac{\pi}{3}$
(C) $\frac{\pi}{4}$
(D) $\frac{\pi}{5}$
(E) $\frac{\pi}{6}$
12. Berapakah nilai a sehingga solusi (x, y) dari sistem persamaan
- $$\begin{cases} -2x + y = a^2 - 1 \\ 3x + 2y = 2a^2 + 7a + 5 \end{cases}$$
- memenuhi $x\sqrt{y} + 3 > 0$?
- (A) $a > -1 + \sqrt{3}$
(B) $a > -1 - \sqrt{3}$
(C) $a < 1 - \sqrt{3}$
(D) $a > 1 + \sqrt{3}$
(E) $a < -\sqrt{3}$

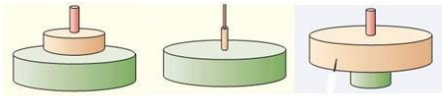
BIOLOGI

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

13. Lumut hati dan lumut tanduk tidak berbatang dan tidak mempunyai pembuluh angkut. Tubuhnya berbentuk lembaran. Air masuk ke dalam tubuh lumut secara Selanjutnya, air tersebut didistribusikan ke bagian-bagian tubuh secara ...
 - (A) absorpsi; difusi.
 - (B) absorpsi; osmosis.
 - (C) imbibisi; aliran massa.
 - (D) imbibisi; osmosis.
 - (E) imbibisi; difusi.
14. Pernyataan yang TIDAK benar tentang meristem adalah ...
 - (A) Meristem apeks berfungsi untuk menambah diameter tumbuhan.
 - (B) Meristem interkalar terdapat pada pangkal ruas batang rumput.
 - (C) Meristem primer terbentuk sejak masa embrio.
 - (D) Kambium pembuluh dan kambium gabus merupakan jaringan meristem.
 - (E) Jaringan yang sel penyusunnya bersifat embrional dan belum berdiferensiasi.
15. Dari pasangan fungsi sistem pada hewan, yang memiliki hubungan paling erat adalah ...
 - (A) integumen dan skeletal.
 - (B) integumen dan digestivus.
 - (C) muscular dan epitel.
 - (D) skeletal dan muscular.
 - (E) epitel dan muscular.
16. Seorang pasien yang telah mengalami pendarahan parah secara tidak sengaja menerima transfusi akuades dalam jumlah besar, langsung ke dalam pembuluh darah utama. Menurut Anda, bagaimana efek yang akan terjadi?
 - (A) Tidak memiliki efek yang tidak menguntungkan, asalkan air bebas dari bakteri.
 - (B) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena akan ada terlalu banyak cairan untuk dipompa.
 - (C) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan menyusut.
 - (D) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan membengkak dan pecah.
 - (E) Tidak memiliki efek serius karena ginjal dengan cepat bisa menghilangkan kelebihan air.
17. Pada persilangan $Aa Bb Cc \times aa bb cc$ diperoleh 1000 individu. Dari seluruh F1 tersebut, 257 mempunyai fenotipe Abc . Apa kesimpulan yang tepat dari pernyataan di atas?
 - (A) Ketiga gen tersebut terletak pada kromosom yang sama.
 - (B) Dua dari tiga gen tersebut (B dan C) terletak pada kromosom yang sama.
 - (C) Dua dari tiga gen tersebut (A dan B) terletak pada kromosom yang sama.
 - (D) Ketiga gen tersebut terletak pada kromosom yang berbeda.
 - (E) Informasi yang diberikan tidak cukup untuk memperkirakan apakah di antara ketiga gen tersebut ada yang terletak pada kromosom yang sama.
18. *Anacystis* sp. memiliki klorofil *a*, pigmen *phycocyanin* berada dalam tilakoid, tidak memiliki organel, fotosintesis bersifat oksigenik. Sifat tersebut menunjukkan bahwa *Anacystis* sp. termasuk ke dalam kingdom ...

(A) plantae.	(D) archaea.
(B) protista.	(E) cyanophyta.
(C) monera.	

19.



Perhatikan gambar piramida biomassa di atas. Bila urutan dari bawah ke atas adalah produsen, herbivora, dan karnivora, gambar manakah yang paling tepat menunjukkan piramida biomassa di laut lepas?

- (A) Gambar kiri, karena biomassa setiap tingkat trofik berkurang secara proporsional.
- (B) Gambar kiri dan tengah, karena produsen selalu harus lebih banyak, perbedaan tergantung pada laut di tropika atau di kutub.
- (C) Gambar tengah, karena laut lepas sangat luas, biomassa produsen harus banyak.
- (D) Gambar tengah dan kanan, karena biomassa produsen dapat berubah tergantung kedalaman laut.
- (E) Gambar kanan, karena produsen dapat cepat membelah diri sehingga dapat memenuhi keperluan herbivora.

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

20. Enzim DNA polymerase III berfungsi menambahkan nukleotida pada akhir untai DNA yang baru terbentuk.

SEBAB

Enzim DNA polymerase III dapat pula berfungsi untuk mereparasi dimer timin dengan cara eksisi nukleotida.

21. Laut merupakan habitat yang memiliki tingkat keanekaragaman jenis hewan avertebrata paling tinggi.

SEBAB

Hampir semua filum hewan avertebrata ditemukan hidup di laut, beberapa filum bahkan hanya ditemukan hidup di laut.

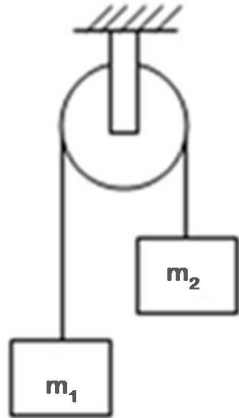
Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 22 sampai nomor 24.

22. Faktor-faktor yang memfasilitasi pergerakan air dan mineral yang terlarut di dalam xilem dari suatu tanaman adalah ...
- (1) transpirasi.
 - (2) tekanan akar.
 - (3) gaya adhesi.
 - (4) tekanan turgor.
23. Hipotesis yang menyatakan bahwa kloroplas dan mitokondria berasal dari organisme prokariot didukung oleh kenyataan bahwa mitokondria dan kloroplas mempunyai ...
- (1) kemampuan sintesis protein.
 - (2) bahan genetik.
 - (3) mempunyai ribosom sendiri.
 - (4) membran lipid lapis dua (*lipid bilayer*).
24. Suatu sel yang memiliki molekul dan struktur DNA, RNA, pigmen, nukleoid, dinding sel, dan membran sel merupakan sel dari ...
- (1) *Chlorella vulgaris*.
 - (2) *Micrococcus luteus*.
 - (3) *Hydrilla verticillata*.
 - (4) *Nostoc album*.

FISIKA

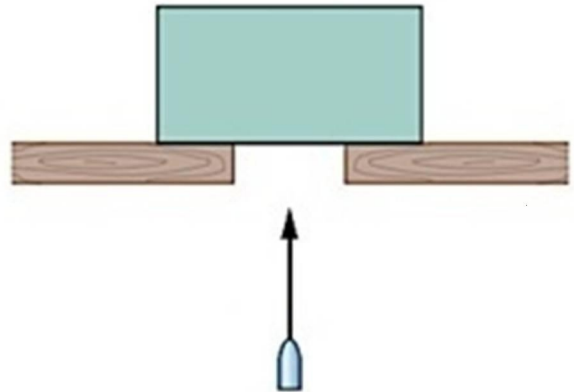
Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 32. 26.

25.



Pada gambar di atas, massa m_1 dan m_2 berturut-turut adalah 6 kg dan 4 kg. Tidak ada gesekan yang bekerja dan massa katrol diabaikan. Nilai percepatan pusat massa kedua benda pada gambar di atas sama dengan ...

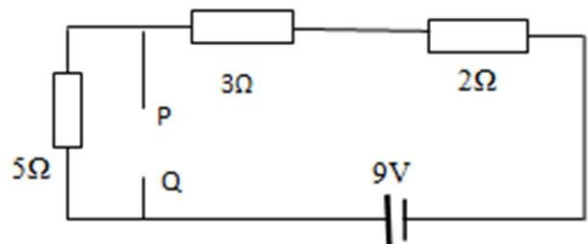
- (A) 2 m/s^2 mengikuti gerak m_1 ke arah atas.
- (B) 2 m/s^2 mengikuti gerak m_1 ke arah bawah.
- (C) $0,4 \text{ m/s}^2$ mengikuti gerak m_1 ke arah atas.
- (D) $0,4 \text{ m/s}^2$ mengikuti gerak m_1 ke arah bawah.
- (E) 0 m/s^2 .



Sebuah balok ditembak pada arah vertikal dengan sebuah peluru yang memiliki kecepatan 500 m/s. Massa peluru 10 gr, sedangkan massa balok 2 kg. Setelah ditembakkan, peluru bersarang di dalam balok. Balok akan terpental ke atas hingga ketinggian maksimum

- (A) 13 cm
- (B) 27 cm
- (C) 31 cm
- (D) 42 cm
- (E) 47 cm

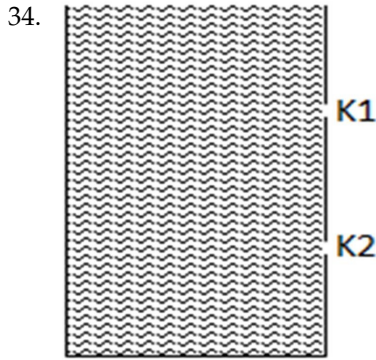
27.



Sebuah kapasitor $6 \mu\text{F}$ dipasang di titik P dan Q dalam rangkaian listrik di atas. Setelah keadaan tunak, energi yang disimpan kapasitor adalah

- (A) 0 J
- (B) $1,35 \times 10^{-5} \text{ J}$
- (C) $2,70 \times 10^{-5} \text{ J}$
- (D) $6,08 \times 10^{-5} \text{ J}$
- (E) $12,15 \times 10^{-5} \text{ J}$

28. Sebuah kawat penghantar berbentuk lingkaran dengan diameter dapat berubah berada pada bidang normal medan magnet 0,5 T. Apabila diameter kawat diubah dari 3 cm menjadi 4 cm dalam interval waktu 0,25 detik dan hambatan kawat tersebut 14 Ω , kuat arus yang mengalir pada kawat tersebut adalah
- (A) $4\pi \mu\text{A}$
 (B) $25\pi \mu\text{A}$
 (C) $50\pi \mu\text{A}$
 (D) $100\pi \mu\text{A}$
 (E) $200\pi \mu\text{A}$
29. Sebuah partikel bermuatan Q dan bermassa m dipercepat dari keadaan diam melalui sebuah beda potensial V dan energi kinetik K . Energi kinetik dari suatu partikel bermuatan $2Q$ dan bermassa $m/2$ yang dipercepat dari keadaan diam dengan beda potensial yang sama adalah
- (A) 0,5 K (D) 3,0 K
 (B) 1,0 K (E) 4,0 K
 (C) 2,0 K
30. Suatu kalorimeter berisi air sebanyak 500 gr dan bersuhu 30 °C. Ke dalam kalorimeter tersebut dimasukkan logam 300 gr bersuhu 140 °C hingga terjadi kesetimbangan pertama. Setelah setimbang, 800 gr es bersuhu -10 °C dimasukkan ke dalam kalorimeter. Jika kapasitas panas kalorimeter 900 K/°C, kalor lebur es 3600 J/kg, kalor jenis air 4200 J/kg°C, kalor jenis es 2100 J/kg°C, dan kalor jenis logam 900 J/kg°C, kesetimbangan akhir kedua akan terjadi pada suhu
- (A) 9,75 °C
 (B) 18,85 °C
 (C) 25,20 °C
 (D) 37,71 °C
 (E) 44,00 °C
31. Pada percobaan Melde digunakan sebuah dawai massa m panjang L , tegangan tali F saat beban M digantungkan pada salah satu ujung. Pada saat ujung lain yang ditambatkan dengan sebuah vibrator frekuensi f Hz, panjang gelombang stasioner yang terjadi adalah λ . Jika tali yang digunakan diganti dengan tali yang massa jenisnya $\frac{1}{2}$ kali semula dengan diameter sama dan beban dijadikan 2 M , panjang gelombang menjadi
- (A) 4λ
 (B) 2λ
 (C) 1λ
 (D) $\frac{1}{2}\lambda$
 (E) $\frac{1}{4}\lambda$
32. Unsur Radium-224 yang memiliki nomor atom 88 meluruh dengan memancarkan partikel α dan menghasilkan unsur Radon. Jika diketahui massa inti Radium, Radon, dan Helium berturut-turut adalah 224,0202 sma, 220,0114 sma, dan 4,0026 sma, energi reaksi peluruhan tersebut sama dengan (1 sma = 931,5 MeV)
- (A) 14,9 MeV (D) 3,84 MeV
 (B) 7,46 MeV (E) 2,88 MeV
 (C) 5,78 MeV
- Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 33 sampai nomor 34.
33. Sudut kritis tidak akan terjadi jika cahaya datang dari udara ke air.
- SEBAB
- Sudut kritis merupakan sudut sinar datang ketika sudut sinar bias 90°.



Pada gambar di atas, air yang memancar bersama-sama dari lubang K2 pasti lebih jauh dibandingkan yang memancar dari lubang K1.

SEBAB

Tekanan hidrostatik air di lubang K2 lebih besar dibandingkan tekanan hidrostatik di lubang K1.

36. Dua buah cermin diletakkan saling berhadapan dengan sumbu utama saling berimpit dan terpisah pada jarak 35 cm. Cermin pertama merupakan cermin cekung dengan jari-jari kelengkungan 60 cm, sedangkan cermin kedua merupakan cermin cembung dengan jari-jari kelengkungan 20 cm. Suatu objek setinggi 10 cm diletakkan di antara kedua cermin pada jarak 10 cm dari cermin pertama. Jika bayangan pertama kali dibentuk oleh cermin pertama, ...

- (1) bayangan oleh cermin pertama bersifat maya, tegak, dan diperkecil.
- (2) benda untuk cermin kedua bersifat maya.
- (3) perbesaran total yang terjadi adalah 0,20.
- (4) sifat bayangan akhir yang terbentuk maya, tegak, dan diperkecil.

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

35. Volume 1 mol oksigen (anggap sebagai gas ideal) diperbesar secara isothermal (pada temperatur 310 K) dari 12 L menjadi 19 L. Jika gas tersebut mengembang secara adiabatik, ...

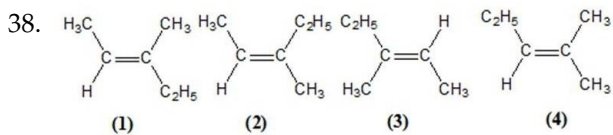
- (1) gas mengembang melawan tekanan dari lingkungan dan gas tersebut melakukan kerja.
- (2) energi yang diperlukan untuk melakukan kerja hanya berasal dari energi internal.
- (3) temperatur akan turun karena energi internal turun.
- (4) jika diketahui rasio kapasitas panas adalah 1,4, temperatur akhirnya adalah 258 K.

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 42.

37. Konsentrasi Br^- terlarut yang dihasilkan dari pencampuran 100 mL NaBr 0,01 M dengan 100 mL MgBr_2 0,01 M dan 1,88 gr AgBr adalah
($K_{sp} \text{ AgBr} = 5,4 \times 10^{-13}$; $\text{Ar Ag} = 108$; $\text{Br} = 80$)

(A) 0,010 M (D) 0,030 M
(B) 0,015 M (E) 0,065 M
(C) 0,020 M



Dari pasangan senyawa isomer diatas yang merupakan isomer *cis-trans* adalah

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

39. Diketahui entalpi pembakaran propana C_3H_8 (g) = $-a$ kJ/mol; entalpi pembentukan CO_2 (g) = $-b$ kJ/mol; dan entalpi pembentukan H_2O (l) = $-c$ kJ/mol. Dengan demikian, entalpi pembentukan propana (dalam kJ/mol) adalah

(A) $a - b - c$
(B) $a - 3b + 3c$
(C) $a + 3b - 3c$
(D) $a - 3b - 4c$
(E) $-a + 3b + 3c$

40. Larutan sukrosa dalam air memiliki penurunan tekanan uap sebesar $\frac{1}{6} P^\circ$ mmHg, di mana P° adalah tekanan jenuh uap air. Molalitas larutan sukrosa adalah
(Mr: sukrosa = 342, air = 18)

(A) 0,83 m (D) 11,1 m
(B) 5,55 m (E) 22,2 m
(C) 9,26 m

41. Suatu larutan dari asam lemah monobasa dengan konsentrasi 0,1 M mempunyai nilai $\text{pH} = 4,0$. Nilai K_a dari asam lemah ini adalah

(A) $1,0 \times 10^{-6}$
(B) $0,5 \times 10^{-6}$
(C) $1,0 \times 10^{-7}$
(D) $0,5 \times 10^{-7}$
(E) $1,0 \times 10^{-8}$

42. Di antara unsur-unsur ${}^4\text{P}$, ${}^{19}\text{Q}$, ${}^{13}\text{R}$, ${}^{31}\text{S}$, ${}^{15}\text{T}$, ${}^{34}\text{U}$ dan ${}^{53}\text{V}$, yang terletak dalam golongan yang sama pada sistem periodik adalah

(A) P dan R (D) R dan S
(B) Q dan S (E) T dan U
(C) Q dan V

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 43 sampai nomor 46.

43. Gliserol memiliki viskositas lebih kecil dibanding etilen glikol.

SEBAB

Gliserol memiliki ikatan hidrogen antarmolekul yang lebih lemah dibanding etilen glikol.

44. H_3PO_4 memiliki kekuatan asam yang lebih besar dibandingkan H_3PO_3 .

SEBAB

Tambahan atom oksigen yang mempunyai keelektronegatifan besar dalam H_3PO_4 akan lebih menarik kerapatan elektron dari ikatan O-H, sehingga ikatannya semakin sulit melepas H^+ .

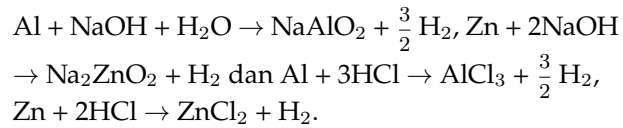
45. Elektrolisis larutan kalsium klorida dengan elektroda Au menghasilkan gas H_2 pada katoda dan gas O_2 pada anoda.

SEBAB

Pada katoda, molekul air tereduksi membentuk gas H_2 , sedangkan pada anoda molekul air teroksidasi membentuk O_2 .

46. Logam aluminium dan logam zinc bersifat amfoter.

SEBAB



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

47. Reaksi $\text{X} + 2\text{Y} \rightarrow \text{Z}$ dipelajari kinetiknya dan diperoleh data sebagai berikut.

Nomor Percobaan	[X], M	[Y], M	Laju pembentukan Z, M/s
1	0,1	0,1	0,16
2	0,1	0,2	0,32
3	0,2	0,2	0,64
4	0,3	0,3	x

Pernyataan yang BENAR mengenai reaksi di atas adalah ...

- (1) Nilai x adalah 1,44.
 - (2) Orde reaksi dapat ditentukan secara langsung dari koefisien reaksi.
 - (3) Reaksi tersebut memiliki konstanta laju sebesar $16 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$.
 - (4) Orde terhadap B adalah 2.
48. Perhatikan reaksi berikut ini:
 $\text{CaC}_2 (\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{aq}) + \text{C}_2\text{H}_2 (\text{g})$.
 Pernyataan yang BENAR mengenai reaksi tersebut adalah ...
- (1) Nama gas yang dihasilkan adalah asetilena.
 - (2) Produk reaksi antara 1 mol gas tersebut dan 1 mol HCl adalah monomer PVC.
 - (3) Gas tersebut dapat menghilangkan warna air brom.
 - (4) Untuk mereaksikan 160 gr CaC_2 diperlukan paling sedikit 50 gr air.
 (Ar: H = 1, O = 16, Ca = 40, C = 12)

IPA TERPADU

STRUKTUR ORGANISASI MAKHLUK HIDUP

Objek biologi mencakup makhluk hidup dan kehidupan. Berdasarkan tingkat organisasi kehidupan, objek biologi adalah kehidupan pada berbagai tingkat struktur. Pada tingkat molekul, struktur, dan fungsi, molekul-molekul penyusun komponen sel, seperti karbohidrat, lipid, protein, dan asam nukleat, merupakan kajian dalam biokimia. Sel adalah unit terkecil penyusun kehidupan, dan semua organisme terdiri atas sel. Sebagian organisme seperti bakteri terdiri atas satu sel, namun kebanyakan organisme merupakan kumpulan dari banyak sel yang terspesialisasi. Sel yang terspesialisasi pada organisme multisel membentuk jaringan. Jaringan adalah kumpulan sel yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama. Berbagai jaringan yang berbeda menjalankan fungsi tertentu dan membentuk organ. Setiap organ merupakan bagian dari suatu sistem dengan fungsi tertentu yang disebut sistem organ. Berbagai sistem organ bekerja sama membentuk organisme (individu). Individu adalah unit kehidupan. Sekumpulan hewan, tumbuhan, dan organisme lain yang tinggal di suatu lokasi geografis tertentu dinamakan bioma.

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

49. Seorang penggemar tanaman hias mengembangkan tanaman kemboja jepang (*Adenium*) berbunga merah dengan menggunakan biji. Setelah biji disemaikan dan dipelihara selama dua tahun, dia kecewa karena dari ribuan bibit yang dikembangkan, hanya beberapa yang menghasilkan bunga merah, sedangkan lainnya berbunga putih dan merah muda. Rumusan masalah yang BENAR dan berkaitan dengan fenomena tersebut adalah ...
- (A) Mengapa *Adenium* berbunga merah dapat menghasilkan keturunan berbunga putih dan merah muda?
- (B) Mengembangkan *Adenium* dengan biji akan menghasilkan keturunan yang mengecewakan.
- (C) *Adenium* bunga merah tidak selalu menghasilkan *Adenium* bunga merah.
- (D) Apakah *Adenium* bunga merah dapat diokulasikan pada *Adenium* bunga putih?
- (E) Apakah ada *Adenium* dengan bunga ungu?
50. Kondisi awal suatu jaringan mempunyai satu sel, lalu pada pertumbuhan pertama menjadi 2 sel, pertumbuhan kedua menjadi 3 sel, dan pertumbuhan ketiga menjadi 5 sel, lalu pada pertumbuhan keempat terdapat 8 sel dalam jaringan tersebut. Total sel hasil pertumbuhan kesepuluh adalah
- (A) 32 sel
- (B) 64 sel
- (C) 121 sel
- (D) 128 sel
- (E) 144 sel

51. Terobosan terbaru *cryosurgery* dalam ilmu kedokteran adalah penggunaan gas argon yang dapat menciptakan suhu dingin secara cepat, sehingga dalam satu menit sel kanker "mati membeku"; dan pada waktu bersamaan jaringan normal lainnya tidak rusak. Jika suatu sel kanker berbentuk tumor berukuran 2 cm^3 memiliki suhu mula-mula sama dengan suhu tubuh manusia, berapakah ukuran volume tumor jika proses *cryosurgery* menurunkan suhunya hingga $-163\text{ }^{\circ}\text{C}$? (gunakan $\beta_{\text{tumor}} = 0,257 \times 10^{-3}\text{ K}^{-1}$)
- (A) $1,75\text{ cm}^3$ (D) $1,89\text{ cm}^3$
(B) $1,78\text{ cm}^3$ (E) $1,92\text{ cm}^3$
(C) $1,81\text{ cm}^3$
52. Fenomena kehidupan dapat dikaji pada berbagai tingkat organisasi dari yang paling sempit (molekul) sampai tingkat terluas (bioma dan biosfer). Seorang ahli biologi sedang melakukan penelitian di Ujung Kulon dengan kegiatan memotret dan mencatat ciri-ciri makhluk hidup yang dijumpai. Dilihat dari aktivitas tersebut, kemungkinan besar, tingkat organisasi kehidupan yang sedang dipelajari adalah ...
- (A) sel. (D) komunitas.
(B) organ. (E) bioma.
(C) individu.

53. Konduktivitas listrik membran sel dari sel ragi adalah 10 Sm^{-1} . Nilai hambatan membran sel ragi bila panjangnya $2,5 \mu\text{m}$ dan luas penampang lintangnya $5 \mu\text{m}^2$ adalah
- (A) $5000 \text{ k}\Omega$
 - (B) $500 \text{ k}\Omega$
 - (C) $50 \text{ k}\Omega$
 - (D) $5 \text{ k}\Omega$
 - (E) $0,5 \text{ k}\Omega$

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

54. Sintesis protein dilakukan di dalam sel. Pernyataan berikut yang BENAR adalah ...
- (1) Protein tersusun dari sejumlah asam amino yang sama dan berikatan satu dengan lainnya.
 - (2) Setiap asam amino mengandung gugus amina dan gugus karboksilat.
 - (3) Setiap asam amino mengandung gugus amina dan gugus keton.
 - (4) Protein tersusun dari sejumlah asam amino yang berbeda dan berikatan melalui ikatan peptida.

BUDIDAYA KEBUTUHAN SAPI POTONG

Mayoritas usaha peternakan sapi potong masih menggunakan pola tradisional dan skala usaha sambilan. Usaha kecil pun akan mendapatkan keuntungan yang baik jika dilakukan dengan prinsip budidaya modern, yaitu dengan kuantitas, kualitas, dan kesehatan. Kebutuhan suplemen khusus ternak pada umumnya menggunakan teknologi asam amino yang dibuat dengan pendekatan fisiologis tubuh sapi, yaitu dengan meneliti berbagai nutrisi yang dibutuhkan ternak. Suplemen tersebut mengandung berbagai nutrisi yang dibutuhkan ternak, yaitu mineral-mineral yang berfungsi sebagai penyusun tulang dan darah serta berperan dalam sintesis enzim, yaitu N, P, K, Ca, Mg, Cl, dan lain-lain. Asam-asam amino, yaitu arginin, histidin, leusin, isoleusin, dan lain-lain berfungsi sebagai penyusun protein, pembentuk sel, dan organ tubuh. Vitamin lengkap berfungsi untuk berlangsungnya proses fisiologis tubuh yang normal dan untuk meningkatkan ketahanan tubuh sapi dari serangan penyakit. Terdapat pula asam-asam organik esensial, di antaranya asam propionat, asam asetat, dan asam butirat. Di sisi lain, kebutuhan konsumsi daging sapi semakin meningkat, sesuai data sebagai berikut.

	Tahun 2000	Tahun 2010	Tahun 2020 (prakiraan)
Penduduk	206,3 juta orang	242,4 juta orang	281 juta orang
Konsumsi	1,72 kg/kapita/tahun	2,72 kg/kapita/tahun	3,72 kg/kapita/tahun
Produksi daging	350,7 ribu ton/tahun	654,4 ribu ton/tahun	1,04 ribu ton/tahun
Pemotongan sapi	1,75 juta ekor/tahun	3,3 juta ekor/tahun	5,2 juta ekor/tahun

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

55. Jika prakiraan peningkatan konsumsi daging sapi sepanjang tahun 2010 sampai 2020 bersifat linier, bentuk persamaan linier dari prakiraan konsumsi daging sapi pada interval tahun tersebut adalah

(A) $y = 0,1x - 2010 + 2,72$
 (B) $y = 0,1x - 201 + 2,72$
 (C) $y = x - 2010 - 2,72$
 (D) $y = x - 201 - 2,72$
 (E) $y = 0,1x + 2010 + 2,72$

56. Terdapat mineral-mineral yang berfungsi sebagai penyusun tulang dan darah serta berperan dalam sintesis enzim, yaitu N, P, K, Ca, Mg, Cl dan lain-lain. Titik lebur kalsium adalah 1115 K. Dalam skala Fahrenheit, suhu tersebut adalah

(A) 482 (D) 1458
 (B) 842 (E) 1548
 (C) 1115

57. Nitrogen adalah unsur nonlogam dengan elektronegativitas 3,0. Dalam protein, unsur nitrogen berada pada gugus fungsi

(A) NH_2
 (B) NO_2
 (C) $-\text{NH}-\text{C}$
 (D) $-\text{N}=\text{C}$
 (E) $-\text{N}\equiv\text{C}$

58. Jika prakiraan peningkatan konsumsi daging sapi sepanjang tahun 2010 sampai 2020 bersifat linier, prakiraan konsumsi daging sapi pada tahun 2013 adalah sebesar

(A) 2,75 kg/kapita/tahun
 (B) 2,86 kg/kapita/tahun
 (C) 2,95 kg/kapita/tahun
 (D) 3,02 kg/kapita/tahun
 (E) 3,65 kg/kapita/tahun

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

59. Asam amino arginin banyak ditemukan di tumbuhan polong-polongan yang menjadi pakan ternak sapi.

SEBAB

Arginin adalah asam amino yang penting dalam penyusunan sel otot sapi.

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

60. Asam-asam organik yang penting bagi tubuh adalah

- (1) asam amino
- (2) asam stearat
- (3) asam butirat
- (4) asam karbonat

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

235



Universitas Indonesia
2013

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:
235
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 : 30 JUNI 2013
 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. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + \tan x} - \sqrt{1 + \sin x}}{x^3} = \dots$
 - (A) -1
 - (B) $-\frac{1}{4}$
 - (C) 0
 - (D) $\frac{1}{4}$
 - (E) 1
2. Pada kubus $ABCD.EFGH$, titik P terletak pada segmen BG sehingga $3 \times PG = 2 \times BP$. Titik Q adalah titik potong garis HP dan bidang $ABCD$. Jika panjang sisi kubus 6 cm, luas segitiga APQ adalah cm^2
 - (A) $9\sqrt{2}$
 - (B) $12\sqrt{2}$
 - (C) $18\sqrt{2}$
 - (D) $27\sqrt{2}$
 - (E) $36\sqrt{2}$
3. Nilai dari $\sin 6^\circ - \sin 42^\circ - \sin 66^\circ + \sin 78^\circ$ adalah
 - (A) -1
 - (B) $-\frac{1}{2}$
 - (C) 0
 - (D) $\frac{1}{2}$
 - (E) 1
4. Misalkan $x^2 + b_1x + c_1 = 0$ mempunyai akar-akar α dan β , dengan $(\alpha - \beta)^2 = 4$. Jika $x^2 + b_2x + c_2 = 0$ mempunyai akar-akar $\alpha + \beta$ dan $\alpha - \beta$, maka rasio $c_2 : b_1$ yang mungkin adalah
 - (A) $2 : 1$
 - (B) $1 : 2$
 - (C) $1 : 1$
 - (D) $1 : 3$
 - (E) $3 : 1$
5. Diketahui jumlah 50 suku pertama dari deret aritmatika adalah 200 dan jumlah 50 suku berikutnya adalah 2700. Suku pertama dari barisan tersebut adalah
 - (A) -1221
 - (B) $-21,5$
 - (C) $-20,5$
 - (D) 3
 - (E) $3,5$
6. Diberikan titik O pada suatu garis lurus. Sebuah partikel bergerak pada garis tersebut dan melewati titik O dengan kecepatan 16 cm/s. Percepatan gerak partikel tersebut adalah $2t - 10 \text{ cm/s}^2$. Berapa total jarak yang ditempuh oleh partikel tersebut dimulai dari titik O sampai waktu ketika berhenti untuk yang kedua kalinya?
 - (A) 152 cm
 - (B) 112 cm
 - (C) $50\frac{2}{3}$ cm
 - (D) $17\frac{1}{3}$ cm
 - (E) $14\frac{2}{3}$ cm

7. Untuk $-2\pi < x \leq \pi$, banyaknya nilai x yang memenuhi persamaan $\cos(1,5\pi + x) = \sqrt{2} \sin(x + \pi) \cos x$ adalah

(A) 8 (D) 2
(B) 6 (E) 1
(C) 3

8. Fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ dengan $f(0)g(0) = 0$ memenuhi persamaan matriks berikut

$$\begin{pmatrix} f(x) & g'(x) \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} g'(x) & 0 \\ f'(x) & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4x^3 - 8x & 0 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}.$$

Nilai dari $f(4)$ adalah

(A) 24 (D) 12
(B) 20 (E) 8
(C) 16

9. Misalkan $x = 1$ dan $y = 3$ merupakan salah satu solusi dari sistem persamaan berikut.

$$\begin{cases} ax - by = 2a - b \\ (c + 1)x + cy = 10 - a + 3b. \end{cases}$$

Nilai $a + b + c = \dots$

(A) $-2b$
(B) $\frac{b+9}{4}$
(C) $\frac{5b+9}{4}$
(D) $\frac{9b+9}{4}$
(E) $\frac{-3b+9}{4}$

10. Jika $P'(x)$ menyatakan turunan dari suku banyak $P(x)$ terhadap x , sisa pembagian $P(x)$ oleh $(x - a)^2$ adalah

(A) $P'(a)(x - a) + P(a)$
(B) $2P'(a)(x - a) + P(a)$
(C) $P'(a)P(a)(x - a) + P(a)$
(D) $P'(a)(x - a)^2$
(E) $P'(a)(x - a)^2 + P(a)$

11. Jika suku banyak $p(x)$ dibagi dengan $(x + 1)$ memberikan sisa 13 dan jika dibagi $(x - 1)$ memberikan sisa 7, maka jumlah koefisien dari suku-suku $p(x)$ dengan pangkat x genap adalah

(A) 0 (D) 10
(B) 3 (E) 20
(C) 6

12. Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan

$$\sqrt{4 - x^2} + \frac{|x|}{x} \geq 0 \text{ adalah } \dots$$

(A) $\{x \in R \mid -\sqrt{3} \leq x < 0 \text{ atau } 0 < x \leq 2\}$
(B) $\{x \in R \mid -\sqrt{3} < x < 0 \text{ atau } 0 < x \leq 2\}$
(C) $\{x \in R \mid -\sqrt{3} < x < 0 \text{ atau } 0 < x < 2\}$
(D) $\{x \in R \mid -\sqrt{3} \leq x < 0 \text{ atau } 0 < x \leq \sqrt{3}\}$
(E) $\{x \in R \mid -2 \leq x < 0 \text{ atau } 0 < x \leq 2\}$

BIOLOGI

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

13. Meskipun molekul glukosa terus berdifusi ke dalam sel sepanjang gradien konsentrasi, keseimbangan tidak pernah tercapai dan glukosa terus masuk ke dalam sel. Hal ini merupakan akibat langsung dari ...
- (A) laju pergantian (*turnover*) metabolisme glukosa yang berlangsung sangat cepat.
- (B) ekskresi glukosa yang terus menerus dari bagian lain dari sel.
- (C) pembentukan glukosa fosfat intraseluler yang berlangsung cepat dan terus menerus.
- (D) transportasi aktif glukosa.
- (E) kemampuan sel untuk menelan glukosa secara pinositosis.
14. Seorang pasien yang telah mengalami pendarahan parah secara tidak sengaja menerima transfusi akuades dalam jumlah besar, langsung ke dalam pembuluh darah utama. Menurut Anda, bagaimana efek yang akan terjadi?
- (A) Tidak memiliki efek yang tidak menguntungkan, asalkan air bebas dari bakteri.
- (B) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena akan ada terlalu banyak cairan untuk dipompa.
- (C) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan menyusut.
- (D) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan membengkak dan pecah.
- (E) Tidak memiliki efek serius karena ginjal dengan cepat bisa menghilangkan kelebihan air.

15. Setelah fertilisasi terjadi, pembelahan pada zygote menghasilkan blastokista yang akan berkembang menjadi tahap morula dan gastrula dan akan membentuk massa sel dalam (*inner cell mass*) dan massa sel luar (*outer cell mass*). Pada embriogenesis ini, bagian yang akan berkembang menjadi fetus adalah ...

- (A) blastokista.
- (B) morula.
- (C) gastrula.
- (D) *inner cell mass*.
- (E) *outer cell mass*.

16. Pernyataan yang TIDAK benar tentang meristem adalah ...

- (A) Meristem apeks berfungsi untuk menambah diameter tumbuhan.
- (B) Meristem interkalar terdapat pada pangkal ruas batang rumput.
- (C) Meristem primer terbentuk sejak masa embrio.
- (D) Kambium pembuluh dan kambium gabus merupakan jaringan meristem.
- (E) Jaringan yang sel penyusunnya bersifat embrional dan belum berdiferensiasi.

17. Pada suatu rumah sakit, tiga bayi tertukar. Setelah mempertimbangkan data di bawah ini, hubungan kombinasi bayi dan orang tua yang benar adalah ...

PASANGAN ORANG TUA	GOLONGAN DARAH
I	A dan A
II	A dan B
III	B dan O

BAYI	GOLONGAN DARAH
1	B
2	O
3	AB

- (A) I-3, II-1, III-2.
- (B) I-1, II-3, III-2.
- (C) I-2, II-3, III-1.
- (D) I-2, II-1, III-3.
- (E) I-3, II-2, III-1.

18.



Gambar di atas merupakan simbol yang sering terdapat pada laboratorium biologi. Manakah jawaban yang BENAR terkait dengan simbol tersebut dari kiri ke kanan?

- (A) Material yang bersifat toksik, permukaan tajam, dan mudah menyebar.
 - (B) Material yang bersifat toksik, menginfeksi, dan mudah menyebar.
 - (C) Material yang bersifat toksik, menginfeksi, dan radioaktif.
 - (D) Material yang bersifat menginfeksi, mudah meledak, dan radioaktif.
 - (E) Material yang bersifat menginfeksi, permukaan tajam, dan radioaktif.
19. Di antara alat teknologi DNA rekombinan, mana yang tidak cocok dengan kegunaannya?
- (A) Enzim restriksi-memotong DNA
 - (B) DNA *polymerase*-memperbanyak DNA.
 - (C) Reverse transkriptase-memproduksi cDNA dari mRNA.
 - (D) Elektroforesis-memisahkan fragmen DNA.
 - (E) DNA ligase-memotong DNA, menghasilkan fragmen DNA yang berujung lancip.
20. Pada malam hari, stomata pada sebagian besar tumbuhan menutup, proses transpirasi menurun tajam, namun akar terus melakukan aktifitas "pumping" mineral dari korteks ke xilem. Sementara itu, keberadaan pita kaspari tidak memungkinkan terjadinya proses pengeluaran ion kembali ke korteks atau ke tanah. Masuknya mineral ke dalam xilem mengakibatkan tekanan di dalam xilem rendah, dan air masuk ke dalam xilem. Hal itu akan mengakibatkan ...
- (A) gutasi di pagi harinya.
 - (B) tekanan akar meningkat.
 - (C) embun menempel di daun pada pagi harinya.
 - (D) daun layu.
 - (E) aliran air pada xilem menurun.

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

21. Ion Hidrogen yang mereduksi molekul NADP⁺ menjadi molekul NADPH selama reaksi terang pada proses fotosintesis berasal dari fotorespirasi.

SEBAB

Fotorespirasi adalah proses pemecahan molekul air selama reaksi terang dari proses fotosintesis.

22. Urutan DNA dapat digunakan untuk menentukan hubungan evolusi antarspesies karena organisme dengan anatomi yang mirip memiliki urutan DNA yang mirip yang disebabkan oleh mutasi konvergen.

SEBAB

Mutasi terjadi secara acak di dalam DNA pada kecepatan yang sama, maka jumlah perbedaan DNA ekuivalen dengan waktu sejak sepasang spesies dari leluhur yang sama berpisah.

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

23. Beberapa hewan penyelam, seperti singa laut, memiliki mioglobin sebagai tempat untuk menyimpan oksigen yang akan dipergunakan pada saat menyelam. Untuk melakukan fungsinya tersebut, mioglobin harus ...
- (1) memiliki afinitas yang lebih rendah dari Hb.
 - (2) pada pO₂ (tekanan parsial) yang sama Hb lebih cepat jenuh daripada mioglobin.
 - (3) gradien pCO₂ yang dibutuhkan untuk melepas O₂ lebih rendah dari Hb.
 - (4) pH optimum pelepasan O₂ dari mioglobin lebih rendah dari Hb.
24. Jamur lendir *Physarum polycephalum* dan jamur kuping *Auricularia auriculata* merupakan kelompok mikroorganisme yang memiliki kesamaan ...
- (1) bersifat *heterotrophy*.
 - (2) berinti sejati (*eucariote*).
 - (3) menghasilkan spora.
 - (4) taksa Kingdom Fungi.

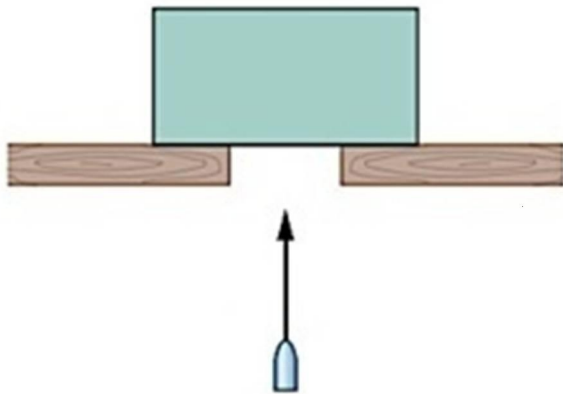
FISIKA

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

25. Seongkah es bermassa 50 gr dan bersuhu -10°C dimasukkan dalam 400 gr air bersuhu 40°C . Kalor jenis es adalah $2060 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$. Kalor laten fusi adalah $3,34 \times 10^5 \text{ J/kg}$. Kalor total yang dibutuhkan es untuk mencair dengan suhu 0°C adalah

(A) 1,03 kJ (D) 17,73 kJ
(B) 5,67 kJ (E) 18,76 kJ
(C) 16,70 kJ

26.



Sebuah balok ditembak pada arah vertikal dengan sebuah peluru yang memiliki kecepatan 500 m/s. Massa peluru 10 gr, sedangkan massa balok 2 kg. Setelah ditembakkan, peluru bersarang di dalam balok. Balok akan terpental ke atas hingga ketinggian maksimum

(A) 13 cm (D) 42 cm
(B) 27 cm (E) 47 cm
(C) 31 cm

27. Sebuah partikel bermuatan Q dan bermassa m dipercepat dari keadaan diam melalui sebuah beda potensial V dan energi kinetik K . Energi kinetik dari suatu partikel bermuatan $2Q$ dan bermassa $m/2$ yang dipercepat dari keadaan diam dengan beda potensial yang sama adalah

(A) 0,5 K (D) 3,0 K
(B) 1,0 K (E) 4,0 K
(C) 2,0 K

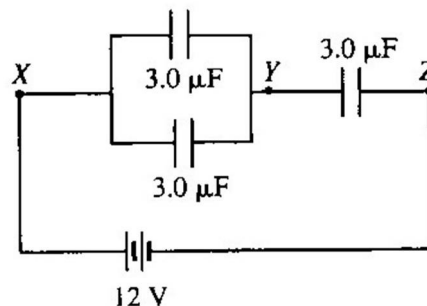
28. Sebuah tangki berisi penuh gas nitrogen 40 kg pada tekanan 7,0 atm dan bersuhu 77°C . Setelah diselidiki, ternyata pada tangki tersebut terjadi kebocoran sehingga memungkinkan gas nitrogen tersebut lolos keluar. Ketika tangki tersebut berada pada suhu 27°C dan tekanan 3,0 atm, perbandingan massa nitrogen yang lolos ke luar dengan massa mula-mula adalah
(1 atm = 10^5 Pa)

(A) 1 : 2 (D) 1 : 5
(B) 1 : 3 (E) 1 : 8
(C) 1 : 4

29. Teropong bintang dengan perbesaran 8x memiliki lensa objektif yang jarak fokusnya 30 cm. Setelah digunakan untuk mengamati bintang-bintang, lensa okuler digeser 1 cm menjauhi lensa objektif dengan tujuan agar fokus saat mengamati benda yang lebih dekat. Jarak benda tersebut adalah

(A) 930 m (D) 24 m
(B) 240 m (E) 9,3 m
(C) 93 m

30.



Tiga kapasitor identik, dengan kapasitas $3 \mu\text{F}$ masing-masing, dihubungkan dengan sumber tegangan 12 V dalam suatu rangkaian seperti pada gambar di atas. Beda potensial antara titik Y dan Z adalah

(A) 9 V (D) 3 V
(B) 8 V (E) nol
(C) 4 V

31. Sebuah partikel yang massa diamnya m_0 bergerak dengan kecepatan v dan memiliki energi kinetik E_k , maka hubungan berikut yang BENAR adalah

- (A) Massa (m) = $\frac{4}{3}m_0$; Kecepatan (v) = $\frac{1}{4}\sqrt{7}c$;
Energi kinetik (E_k) = $\frac{1}{4}m_0c^2$
- (B) Massa (m) = $\frac{5}{2}m_0$; Kecepatan (v) = $\frac{1}{5}\sqrt{21}c$;
Energi kinetik (E_k) = $1,5m_0c^2$
- (C) Massa (m) = $1,4m_0$; Kecepatan (v) = $\frac{3}{7}\sqrt{6}c$;
Energi kinetik (E_k) = $0,4m_0c^2$
- (D) Massa (m) = $\frac{5}{4}m_0$; Kecepatan (v) = $0,8c$;
Energi kinetik (E_k) = $0,25m_0c^2$
- (E) Massa (m) = $\frac{7}{4}m_0$; Kecepatan (v) = $\frac{1}{7}\sqrt{33}c$;
Energi kinetik (E_k) = $\frac{4}{3}m_0c^2$

32. Sebuah transformator digunakan untuk mengubah tegangan 250 V ke tegangan yang diinginkan. Efisiensi transformator 90%. Kumparan sekunder dihubungkan dengan lemari es berdaya 75 W dan 100 V. Kuat arus pada kumparan primer adalah

- (A) 3,000 A (D) 0,250 A
(B) 1,875 A (E) 0,124 A
(C) 0,333 A

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 33 sampai nomor 34.

33. Panjang gelombang cahaya di air lebih pendek daripada panjang gelombang cahaya di berlian.

SEBAB

Indeks bias air lebih kecil daripada indeks bias berlian.

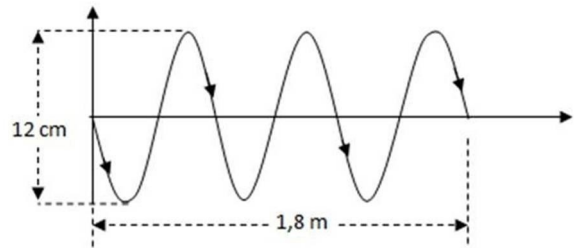
34. Usaha menggelindingkan roda bernilai nol jika roda menggelinding dengan kecepatan linier konstan.

SEBAB

Nilai usaha merupakan perkalian gaya dan perpindahan.

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

35.

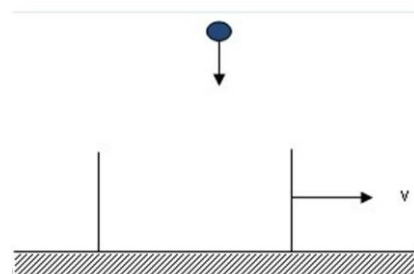


Gambar di atas merupakan gelombang yang merambat pada seutas tali.

Gelombang yang tampak pada gambar terjadi setelah sumber gelombang bergetar selama 6 detik. Pernyataan yang BENAR terkait dengan gelombang tersebut adalah ...

- (1) Frekuensi gelombang adalah 2 Hz.
(2) Cepat rambat gelombang adalah 0,3 m/s.
(3) Persamaan simpangan adalah $y = 0,6 \sin 2\pi(2t - \frac{x}{0,6})$.
(4) Simpangan di titik yang berjarak 90 cm adalah 0.

36.



Kotak bermassa M dengan bagian atas terbuka bergerak sepanjang bidang datar tanpa gesekan dengan kecepatan v_1 . Benda dengan massa $\frac{1}{4}M$ dijatuhkan dari atas dan masuk ke dalam kotak, sementara kotak tetap bergerak dengan laju v_2 .

Beberapa saat kemudian, benda dengan massa $\frac{3}{4}M$ dijatuhkan dari atas dan masuk ke dalam kotak dan kotak terus bergerak dengan kecepatan v_3 .

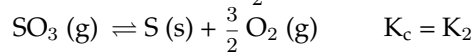
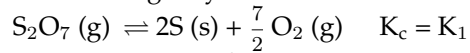
Dari kasus ini, pernyataan yang BENAR adalah

- (1) $v_2 = \frac{4v_1}{5}$
(2) $v_2 = \frac{1}{2}v_1$
(3) $v_3 = \frac{1}{2}v_1$
(4) $v_3 = \frac{1}{2}v_2$

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 42.

37. Diketahui dua reaksi beserta tetapan kesetimbangannya:



Tentukan tetapan kesetimbangan K untuk reaksi berikut:



- (A) $K = K_1 \times K_2$
 (B) $K = K_1^2 / K_2^4$
 (C) $K = K_1 / K_2$
 (D) $K = K_1^2 \times K_2^4$
 (E) $K = K_2^4 / K_1^2$
38. Larutan asam fosfit lebih lemah dibandingkan dengan larutan asam fosfat karena ...
- (A) bilangan oksidasi P dalam H_3PO_3 lebih tinggi daripada dalam H_3PO_4 .
 (B) asam fosfit bersifat oksidator kuat.
 (C) satu atom H dalam molekul asam fosfit terikat langsung pada atom P.
 (D) di dalam molekul asam fosfit, semua atom hidrogen terikat langsung pada atom O.
 (E) asam fosfat bersifat reduktor kuat.
39. Larutan sukrosa dalam air memiliki penurunan tekanan uap sebesar $\frac{1}{6} P^\circ$ mmHg, di mana P° adalah tekanan jenuh uap air. Molalitas larutan sukrosa adalah
 (Mr: sukrosa = 342, air = 18)

- (A) 0,83 m (D) 11,1 m
 (B) 5,55 m (E) 22,2 m
 (C) 9,26 m

40. Kobal klorida adalah garam anorganik yang berwarna biru, sedangkan hidratnya, $\text{CoCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ berwarna magenta (merah) sehingga kobal klorida sering digunakan sebagai indikator keberadaan air. Sebanyak 1,19 gr $\text{CoCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dalam air sampai volume 50 mL. Kemudian, ke dalam 25 mL larutan ini dimasukkan larutan AgNO_3 berlebih sehingga terbentuk endapan AgCl sebanyak 0,7175 gr. Dengan demikian, nilai x adalah
 (Ar Co = 59; Cl = 35,5; H = 1; O = 16; Ag = 108; N = 14)

- (A) 2 (D) 6
 (B) 3 (E) 19
 (C) 4

41. Konsentrasi Br^- terlarut yang dihasilkan dari pencampuran 100 mL NaBr 0,01 M dengan 100 mL MgBr_2 0,01 M dan 1,88 gr AgBr adalah
 ($K_{sp} \text{AgBr} = 5,4 \times 10^{-13}$; Ar Ag = 108; Br = 80)

- (A) 0,010 M (D) 0,030 M
 (B) 0,015 M (E) 0,065 M
 (C) 0,020 M

42. Sebanyak 0,48 gr sampel karbonat dilarutkan dalam air dan ditentukan kemurniannya dengan titrasi menggunakan HCl 0,10 M. Sebanyak 40,0 mL titran diperlukan untuk mencapai titik akhir titrasi. Persentase kandungan karbonat dalam sampel tersebut adalah

- (A) 12,5% (D) 50%
 (B) 25% (E) 62,6%
 (C) 31,3%

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 43 sampai nomor 46.

43. Bentuk zat sangat dipengaruhi oleh kekuatan ikat antarmolekul. Meningkatnya gaya ikat antarmolekul dalam cairan akan menyebabkan nilai tekanan uap meningkat.

SEBAB

Cairan tersebut akan mempunyai nilai panas penguapan yang tinggi, sehingga titik didih cairan meningkat.

44. Sesama senyawa asam amino dapat berikatan satu dengan yang lainnya. Ikatan yang terbentuk dikenal dengan nama ikatan peptida.

SEBAB

Ikatan peptida terjadi karena interaksi antara gugus karboksilat suatu asam amino dan gugus amina dari asam amino yang lain.

45. Pada suhu yang sama, gas helium memiliki laju efusi yang sama dengan gas nitrogen.

SEBAB

Laju efusi ditentukan oleh suhu.

46. Katalis adalah suatu zat yang dapat mempercepat reaksi dan tidak terlibat dalam reaksi kimia.

SEBAB

Katalis dapat memperbesar nilai konstanta kesetimbangan sehingga lebih banyak produk terbentuk.

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

47. Di reaksi manakah ammonia dalam reaksi bersifat sebagai basa?
- (1) Reaksi dengan air menghasilkan NH_4^+ (aq) dan OH^- (aq).
 - (2) Reaksi dengan ion Cu^{2+} (aq) menghasilkan $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ (aq).
 - (3) Reaksi dengan hidrogen klorida menghasilkan NH_4Cl (s).
 - (4) Reaksi dengan oksigen menghasilkan NO (g) dan H_2O (g).
48. Berikut ini diberikan data potensial reduksi standar ion-ion logam:
- $$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Fe} \quad E^0 = -0,44 \text{ V}$$
- $$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Pb} \quad E^0 = -0,13 \text{ V}$$
- $$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Sn} \quad E^0 = -0,14 \text{ V}$$
- $$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Zn} \quad E^0 = -0,76 \text{ V}$$
- Berdasarkan data tersebut, reaksi yang dapat berlangsung dalam keadaan standar adalah
- (1) $\text{Fe}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Fe} + \text{Zn}^{2+}$
 - (2) $\text{Pb}^{2+} + \text{Fe} \rightarrow \text{Pb} + \text{Fe}^{2+}$
 - (3) $\text{Sn}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Sn} + \text{Zn}^{2+}$
 - (4) $\text{Zn}^{2+} + \text{Pb} \rightarrow \text{Zn} + \text{Pb}^{2+}$

IPA TERPADU**RADIASI PENGION DAN NONPENGION**

Ada dua jenis radiasi, yaitu radiasi pengion dan radiasi nonpengion. Radiasi pengion adalah radiasi yang dapat menimbulkan ionisasi dan eksitasi pada materi yang ditembusnya. Contohnya, sinar-X (panjang gelombang 0,01–10 nm) dan sinar gamma (panjang gelombang 0,0001–0,1 nm). Radiasi nonpengion adalah emisi energi yang lebih kecil dari 10 eV dan bila melalui suatu medium akan terjadi proses penyerapan. Contohnya, sinar ultraviolet (panjang gelombang 10–400 nm), cahaya tampak (panjang gelombang 400–720 nm), inframerah (panjang gelombang 0,001–1 mm), gelombang mikro (panjang gelombang 1 mm–10.000 km), gelombang radio, dan peralatan elektronik. Contoh radiasi nonpengion buatan manusia adalah radiasi dari saluran udara tegangan ekstra tinggi (SUTET), laser, radar, *microwave oven*, ponsel, dan lain-lain.

Radiasi pengion sinar-X dan gamma menyebabkan gen mengalami ionisasi, mutasi gen, dan kanker. Radiasi ultraviolet (UV) dapat membantu tubuh dalam produksi vitamin D, memperkuat tulang dan gigi, serta membangun kekebalan terhadap penyakit rakhitis dan kanker usus besar. Radiasi inframerah biasanya dihasilkan oleh benda panas akibat aktivitas (getaran) atomik dan molekuler di dalamnya yang dianggap memancarkan gelombang panas dalam bentuk sinar inframerah. Radiasi inframerah ini dapat memberikan informasi tentang kondisi organ tubuh dan dapat digunakan untuk penyembuhan cacar. Selain itu, radiasi ini dapat mengaktifkan molekul air dalam tubuh, meningkatkan sirkulasi mikro dan metabolisme, serta mengembangkan pH dalam tubuh.

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

49. Panjang gelombang radiasi elektromagnetik berada pada suatu nilai: 10^{-2} ; 10^{-1} ; 10^0 ; 10^1 ; 10^2 ; ... nm. Nilai suku ke-100 dari panjang gelombang tersebut adalah

- (A) 10^{97} nm
- (B) 10^{98} nm
- (C) 10^{99} nm
- (D) 10^{100} nm
- (E) 10^{101} nm

50. Selain radiasi, panas yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan jaringan. Peningkatan suhu lingkungan di sekitar buah zakar hingga 2 °C dari suhu tubuh normal akan ...

- (A) menurunkan fertilitas pria dengan menghambat produksi hormon steroid pria.
- (B) menurunkan fertilitas pria dengan menghambat spermatogenesis.
- (C) menurunkan fertilitas pria dengan menurunkan libido seks.
- (D) meningkatkan fertilitas pria dengan menambah produksi hormon steroid pria.
- (E) tidak berpengaruh apa pun terhadap proses reproduksi pria.

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

51. Radiasi inframerah dapat mengaktifkan molekul air dalam tubuh manusia.

SEBAB

Radiasi inframerah biasanya dihasilkan oleh benda panas akibat aktivitas (getaran) atomik dan molekuler di dalamnya yang dianggap memancarkan gelombang panas dalam bentuk sinar inframerah.

52. Perbandingan energi radiasi, baik pengion maupun nonpengion, yang berasal dari medan listrik dan medan magnet pada frekuensi 50 Hz dan 60 Hz adalah 1,2.

SEBAB

Energi radiasi berbanding lurus dengan frekuensi.

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

53. Spektrum gelombang elektromagnetik yang dapat menaikkan pH dalam tubuh adalah

- (1) ultraviolet
- (2) gelombang mikro
- (3) sinar gamma
- (4) inframerah

54. Spektrum gelombang elektromagnetik baik radiasi pengion maupun nonpengion, yang memiliki energi di atas $1,989 \times 10^{-14}$ J adalah

- (1) ultraviolet
- (2) sinar-X
- (3) inframerah
- (4) sinar gamma

KEANEKARAGAMAN PROTISTA

Kingdom Protista adalah kelompok organisme yang memiliki struktur sel eukariotik, uniseluler serta multiseluler, dan tidak memiliki jaringan sebenarnya. Anggota Protista ada yang menyerupai sifat-sifat jamur, hewan, maupun tumbuhan. Anggota Protista yang menyerupai jamur adalah kelompok Protista jamur air dan jamur lendir. Jamur air yang diketahui merupakan pengurai pada habitat perairan berjumlah 580 spesies. Kebanyakan spesies jamur air hidup bebas dan mendapatkan nutrisi dari sisa-sisa tumbuhan di kolam, danau, dan aliran air. Beberapa jamur air hidup di dalam jaringan mati pada tumbuhan. Beberapa jenis jamur air juga merupakan parasit pada organisme akuatik, misalnya *Saprolegnia* yang berbentuk seperti lapisan halus. Beberapa jamur air lain merupakan patogen pada tanaman, misalnya tumbuhnya jamur putih secara bergerombol pada buah anggur yang disebabkan oleh *Plasmopora viticola*. Jamur air jenis *Phytophthora infestans* juga menyebabkan penyakit busuk layu pada kentang dan tomat. Jamur lendir menghasilkan sel-sel yang hidup bebas pada sebagian siklus hidupnya. Sel-sel yang hidup bebas ini disebut amoeboid karena memiliki bentuk seperti *Amoeba*. Jamur lendir merupakan predator fagosit karena dapat menelan bakteri, hama, spora, dan berbagai komponen organik. Contoh jamur lendir adalah *Dictyostelium discoideum*.

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

55. Misalkan diketahui bahwa perkembangan sel terjadi dengan cara membelah diri dari satu menjadi dua. Jika diasumsikan bahwa sel membelah menjadi dua dalam waktu satu detik, waktu yang dibutuhkan oleh sebuah sel untuk membelah diri menjadi 1024 sel adalah ...

(A) 10 detik. (D) 1024 detik.
(B) 128 detik. (E) 2014 detik.
(C) 512 detik.

56. Protista yang menyerupai jamur memiliki kesamaan dengan jamur. Berikut ini merupakan persamaan keduanya, KECUALI ...

(A) menghasilkan spora.
(B) tidak bergerak aktif.
(C) parasit.
(D) saprofit.
(E) autotrof.

57. Anggota ekosistem air kolam berikut ini merupakan sumber nutrisi yang tersedia (*bioavailable*) bagi biota akuatik, KECUALI ...

(A) glukosa.
(B) ion nitrat.
(C) ion ortofosfat.
(D) ion besi.
(E) ion bromida.

58. Berdasarkan bacaan di atas diketahui bahwa jamur air terdiri dari jamur yang hidup dalam jaringan mati pada tumbuhan (x), parasit pada organisme akuatik (y), dan patogen pada tanaman (z). Diketahui banyaknya spesies jamur air memenuhi persamaan linier berikut ini.

$$2x + y - z = 70$$

$$x - y + 2z = 360$$

Jumlah parasit pada organisme dan patogen pada tanaman adalah

(A) 300 (D) 580
(B) 330 (E) 650
(C) 530

59. *Myxomycota* merupakan Protista yang menyerupai jamur dan memiliki sifat seperti *Amoeba* karena ...

(A) dapat bergerak dengan kaki semu.
(B) dapat bergerak dengan silia.
(C) bersifat saprofit.
(D) menghasilkan lendir.
(E) tidak memiliki klorofil.

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

60. Kentang dan tomat akan membusuk karena terkena jamur air. Untuk menghindari hal tersebut, kentang dan tomat harus disimpan di lemari pendingin.

SEBAB

Lemari pendingin berfungsi memindahkan kalor dari ruangan bersuhu tinggi ke ruangan bersuhu rendah dengan menyerapnya dari luar.

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

236



Universitas Indonesia
2013

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:
236
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 : 30 JUNI 2013
 WAKTU : 120 MENIT
 JUMLAH SOAL : 60

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

MATEMATIKA IPA

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

1. Himpunan penyelesaian dari $x^2 + 2|x| - 15 \geq 0$ adalah

(A) $\{x \in R | x \leq -3 \text{ atau } x \geq 3\}$
 (B) $\{x \in R | -3 \leq x \leq 3\}$
 (C) $\{x \in R | x \leq -3\}$
 (D) $\{x \in R | x \geq 3\}$
 (E) $\{x \in R | x > 3\}$

2. $\int_0^2 \frac{x^2 + 3x}{\sqrt{x+2}} dx = \dots$

(A) $\frac{4}{15}(7 - \sqrt{2})$
 (B) $\frac{4}{15}(7\sqrt{2} - 1)$
 (C) $\frac{4}{15}(7\sqrt{2} + 1)$
 (D) $\frac{8}{15}(7\sqrt{2} - 1)$
 (E) $\frac{8}{15}(7\sqrt{2} + 1)$

3. Pada kubus $ABCD.EFGH$, titik P terletak pada segmen BG sehingga $2 \times PG = BP$. Titik Q adalah titik potong garis HP dan bidang $ABCD$. Jika panjang sisi kubus 6 cm, luas segitiga APQ adalah cm^2

(A) $3\sqrt{2}$ (D) $27\sqrt{2}$
 (B) $9\sqrt{2}$ (E) $36\sqrt{2}$
 (C) $18\sqrt{2}$

4. Misalkan x_1 dan x_2 merupakan akar-akar positif dari persamaan $x^2 - mx + n = 0$. Jika $x_1^2 - x_2^2 = -3$ dan $x_1 : x_2 = 1 : 2$, maka $m : n = \dots$

(A) 0,5 (D) 2
 (B) 1 (E) 2,5
 (C) 1,5

5. Jika suku banyak $(f(x))^2$ dibagi $x^2 + 3x$ bersisa $x + 9$ dan $xf(x)$ dibagi $x + 2$ bersisa -1 , maka $f(x - 2)$ dibagi $x^2 - 2x$ bersisa

(A) $\frac{5}{4}x - \frac{1}{2}$ atau $-\frac{7}{4}x - \frac{1}{2}$
 (B) $-\frac{5}{4}x + \frac{1}{2}$ atau $-\frac{7}{4}x - \frac{1}{2}$
 (C) $-\frac{1}{2}x + \frac{5}{4}$ atau $\frac{7}{4}x + \frac{1}{2}$
 (D) $\frac{5}{4}x + \frac{1}{2}$ atau $-\frac{7}{4}x + \frac{1}{2}$
 (E) $-\frac{5}{4}x - \frac{1}{2}$ atau $\frac{7}{4}x - \frac{1}{2}$

6. Diketahui $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{f(x)g(x) - 3g(x) + f(x) - 3}{(f(x) - 3)(x - 5)} = 0$. Nilai $g'(5)$ adalah

(A) -5 (D) 3
 (B) -3 (E) 5
 (C) 0

7. Jika diketahui sistem persamaan

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

mempunyai dua pasang penyelesaian (x, y) , syarat untuk nilai a adalah

- (A) $-2\sqrt{2} < a < 2\sqrt{2}$
 (B) $a < -2\sqrt{2}$ atau $a > 2\sqrt{2}$
 (C) $a > 0$
 (D) $a > 2\sqrt{2}$
 (E) semua bilangan riil

8. Banyaknya solusi dari persamaan

$$\sqrt{\sin x} + \sqrt[4]{2} \cos x = 0 \text{ untuk } -2\pi < x < 2\pi \text{ adalah}$$

....

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

9. Nilai dari

$$-2\sqrt{2} \sin 10^\circ \left(2 \sin 35^\circ - \frac{\sec 5^\circ}{2} - \frac{\cos 40^\circ}{\sin 5^\circ} \right)$$

adalah

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

10. Jika $P'(x)$ menyatakan turunan dari suku banyak $P(x)$ terhadap x , sisa pembagian $P(x)$ oleh $(x - a)^2$ adalah

- (A) $P'(a)(x - a) + P(a)$
 (B) $2P'(a)(x - a) + P(a)$
 (C) $P'(a)P(a)(x - a) + P(a)$
 (D) $P'(a)(x - a)^2$
 (E) $P'(a)(x - a)^2 + P(a)$

11. Fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ dengan $f(0)g(0) = 0$

memenuhi persamaan matriks berikut

$$\begin{pmatrix} f(x) & g'(x) \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} g'(x) & 0 \\ f'(x) & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4x^3 - 8x & 0 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}.$$

Nilai dari $f(4)$ adalah

- (A) 24 (D) 12
 (B) 20 (E) 8
 (C) 16

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

12. Diberikan deret bilangan sebagai berikut:

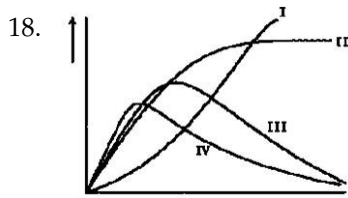
$1540 - 3080 + 6160 - 12320 + 24640 + \dots$. Jika r adalah rasio dari deret tersebut, berapa suku yang diperlukan sehingga jumlahnya sama dengan $r^{2n} - 2556$?

- (1) 2
 (2) 3
 (3) 9
 (4) 10

BIOLOGI

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

13. Struktur terkecil yang memuat materi genetika dan berevolusi menjadi parasit dengan mengendalikan biosintesis pada sel inang untuk menjaga keberlanjutannya adalah ...
- (A) *Eukariot*.
 - (B) Parasit Obligat.
 - (C) Virus.
 - (D) *Archaeobacteria*.
 - (E) Prokariot.
14. Di antara hewan avertebrata berikut yang bersifat *monocious* adalah ...
- (A) cacing perut (Nematoda).
 - (B) kerang (Moluska).
 - (C) ubur-ubur (Cnidaria).
 - (D) udang (Arthropoda).
 - (E) spons (Porifera).
15. Manakah dari prinsip-prinsip berikut yang bukan merupakan bagian dari teori evolusi Darwin mengenai seleksi alam?
- (A) Evolusi adalah proses bertahap yang terjadi pada jangka waktu yang lama.
 - (B) Variasi terjadi antara individu-individu dalam suatu populasi.
 - (C) Mutasi adalah sumber utama dari variasi genetik.
 - (D) Semakin banyak individu yang dilahirkan, semakin tinggi kemampuan suatu spesies untuk bertahan.
 - (E) Individu-individu yang memiliki variasi yang paling menguntungkan memiliki kesempatan terbaik untuk bereproduksi.
16. Seorang pasien yang telah mengalami pendarahan parah secara tidak sengaja menerima transfusi akuades dalam jumlah besar, langsung ke dalam pembuluh darah utama. Menurut Anda, bagaimana efek yang akan terjadi?
- (A) Tidak memiliki efek yang tidak menguntungkan, asalkan air bebas dari bakteri.
 - (B) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena akan ada terlalu banyak cairan untuk dipompa.
 - (C) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan menyusut.
 - (D) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan membengkak dan pecah.
 - (E) Tidak memiliki efek serius karena ginjal dengan cepat bisa menghilangkan kelebihan air.
17. Pernyataan yang TIDAK benar tentang meristem adalah ...
- (A) Meristem apeks berfungsi untuk menambah diameter tumbuhan.
 - (B) Meristem interkalar terdapat pada pangkal ruas batang rumput.
 - (C) Meristem primer terbentuk sejak masa embrio.
 - (D) Kambium pembuluh dan kambium gabus merupakan jaringan meristem.
 - (E) Jaringan yang sel penyusunnya bersifat embrional dan belum berdiferensiasi.



Dalam suatu penelitian ekspedisi di Laut Banda, telah dikoleksi 4 macam fitoplankton (I, II, III, dan IV) dari beberapa kedalaman laut, kemudian diukur laju fotosintesis dan hasilnya dipresentasikan pada gambar di atas (sumbu-*x*: intensitas cahaya, sumbu-*y*: laju fotosintesis). Dari keempat tipe fitoplankton tersebut yang dikoleksi dari perairan terdalam adalah

- (A) III dan IV (D) II
(B) IV (E) I
(C) III

19. Mikroorganisme Protista muncul akibat adanya endosimbiosis antara ...

- (A) nukleus, mitokondria, kloroplas.
(B) nukleus, kloroplas, prokariot primitif.
(C) nukleus, prokariot primitif, kloroplas.
(D) prokariot primitif, nukleus, mitokondria.
(E) prokariot primitif, kloroplas, mitokondria.

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

20. Produk bioteknologi diindikasikan dengan adanya proses rekayasa genetika.

SEBAB

Rekayasa genetika akan meningkatkan kualitas genetik agen biologik dan akhirnya meningkatkan kualitas produk.

21. Pada fase praovulasi, estrogen yang disekresikan akan bertambah banyak menjelang pertengahan.

SEBAB

Pada fase pascaovulasi, LH akan memengaruhi Korpus Luteum dalam mensekresi hormon estrogen dan sejumlah besar progesteron.

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

22. Tumbuhan mengambil dan mengeluarkan zat-zat tertentu dari dan ke lingkungannya. Dengan kata lain, tumbuhan melakukan pertukaran zat. Oleh karena itu, tumbuhan memiliki alat/unit organel sel khusus untuk melakukan pertukaran zat. Alat itu dapat berupa ...

- (1) stomata.
(2) trikoma.
(3) lentisel.
(4) hidatoda.

23. Berikut ini adalah karakter tumbuhan yang penyerbukannya dibantu oleh angin:

- (1) menghasilkan banyak bunga.
(2) menghasilkan biji berukuran besar.
(3) menghasilkan banyak polen.
(4) memiliki bunga yang menarik.

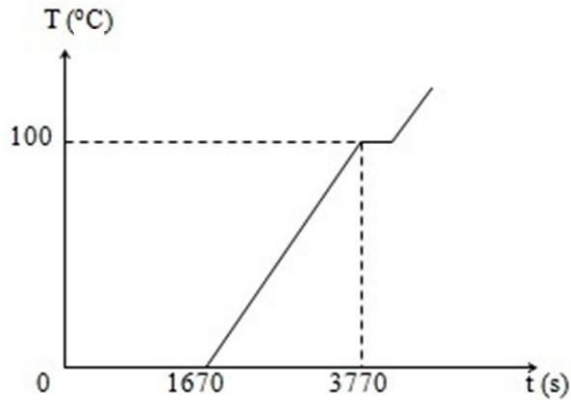
24. Suatu individu bergenosom monosomik, maka ...

- (1) pada *Drosophila sp.* berjenis kelamin jantan.
(2) berasal dari gamet *non-disjunction*.
(3) terjadi peristiwa mutasi.
(4) pada manusia berjenis kelamin wanita.

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai 27.
nomor 32.

25.

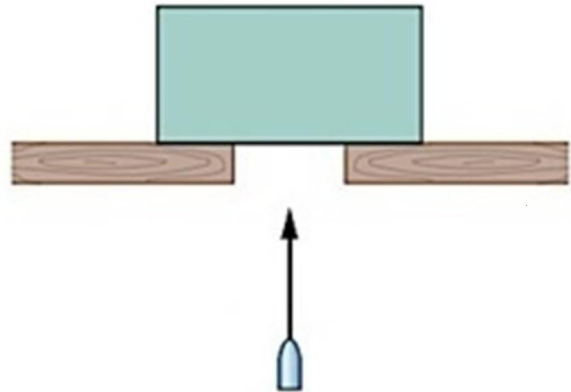


Gambar di atas memperlihatkan kurva pemanasan 0,5 kg es menggunakan pemanas listrik. Jika kalor lebur es $3,34 \times 10^5$ J/kg dan kalor jenis air $4,2 \times 10^3$ J/kg $^{\circ}\text{C}$, daya pemanas listrik yang digunakan selama 3770 detik adalah

- (A) 60 W (D) 200 W
(B) 100 W (E) 220 W
(C) 150 W

26. Sebuah partikel bermuatan Q dan bermassa m dipercepat dari keadaan diam melalui sebuah beda potensial V dan energi kinetik K . Energi kinetik dari suatu partikel bermuatan $2Q$ dan bermassa $m/2$ yang dipercepat dari keadaan diam dengan beda potensial yang sama adalah

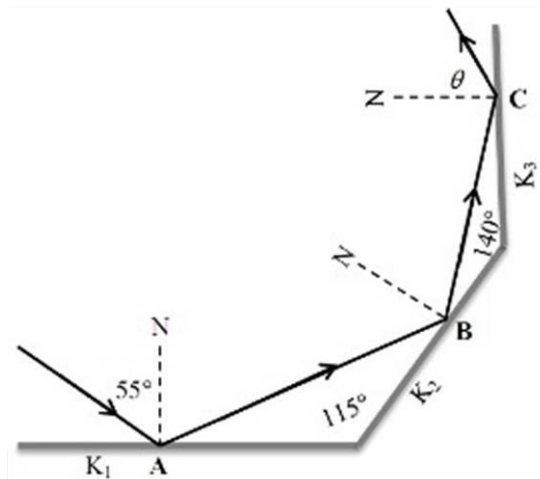
- (A) $0,5 K$ (D) $3,0 K$
(B) $1,0 K$ (E) $4,0 K$
(C) $2,0 K$



Sebuah balok ditembak pada arah vertikal dengan sebuah peluru yang memiliki kecepatan 500 m/s. Massa peluru 10 gr, sedangkan massa balok 2 kg. Setelah ditembakkan, peluru bersarang di dalam balok. Balok akan terpelantik ke atas hingga ketinggian maksimum

- (A) 13 cm (D) 42 cm
(B) 27 cm (E) 47 cm
(C) 31 cm

28.



Perhatikan gambar di atas.

Tiga buah cermin datar dipasang seperti pada gambar. Jika sinar datang dengan sudut datang sebesar 55° , besar sudut pantul θ pada cermin K_3 adalah

- (A) 35° (D) 70°
(B) 55° (E) 80°
(C) 65°

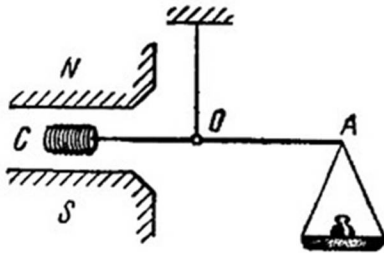
29. Jika kebisingan sebuah mesin pada jarak 1 m dari detektor adalah 60 dB, kebisingan 100 mesin pada jarak 100 m dari detektor sama dengan

(A) 0 dB (D) 40 dB
(B) 10 dB (E) 80 dB
(C) 20 dB

30. Mendung di angkasa terdiri atas tetes-tetes air masing-masing mengandung muatan (rata-rata) 16×10^{-19} C. Ada sekitar $1,2 \times 10^{10}$ butiran air tiap m^3 . Saat medan listrik $E \geq 3,2$ MV/m, terjadi petir. Dengan menganggap mendung tersebut dominan berbentuk bola, perkiraan jari-jari mendung tersebut adalah

(A) 4,40 km (D) 1,48 km
(B) 2,96 km (E) 1,00 km
(C) 2,20 km

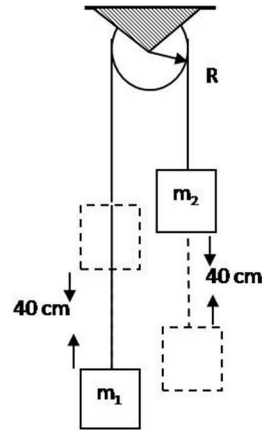
31.



Sebuah batang kayu kecil diberi kumparan yang terdiri atas 200 lilitan. Sisi kayu lain diberi beban $m = 60$ mg. Diketahui luas penampang kumparan $A = 1 \text{ cm}^2$ dan panjang kayu $L = 30$ cm. Batang digantung dengan tali yang massanya dapat diabaikan tepat di tengah-tengahnya. Kumparan diapit oleh dua kutub magnet, seperti yang terlihat pada gambar. Kumparan diberi arus listrik $I = 22$ mA. Medan magnet yang dibutuhkan agar sistem mengalami kesetimbangan adalah

(A) 0,5 T (D) 0,2 T
(B) 0,4 T (E) 0,1 T
(C) 0,3 T

32.



Balok $m_1 = 3$ kg dan balok $m_2 = 4$ kg dihubungkan dengan tali melalui sebuah katrol (momen inersia katrol $I = \frac{1}{2}MR^2$) seperti pada gambar di atas. Massa katrol = 2 kg, jari-jari katrol $R = 10$ cm, dan percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$. Kecepatan balok setelah bergerak sejauh 40 cm adalah

(A) 1 m/s
(B) $\sqrt{2}$ m/s
(C) 2 m/s
(D) $\sqrt{6}$ m/s
(E) 4 m/s

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 33 sampai nomor 34.

33. Sebuah silinder kayu pejal yang digelindingkan pada permukaan bidang miring kasar membutuhkan waktu sama untuk sampai ke dasar bidang miring apabila bidang miring tersebut licin sehingga kayu mengalami slip.

SEBAB

Kecepatan dan percepatan benda akibat pengaruh gaya gravitasi tidak dipengaruhi oleh massa benda.

34. Suatu benda terlihat berwarna merah karena benda tersebut menyerap spektrum warna merah sedangkan spektrum lain dipantulkan kembali.

SEBAB

Sebagian cahaya akan dipantulkan dan sebagian akan diserap ketika mengenai suatu material atau benda.

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

35. Sebuah laser yang memiliki daya 0,33 mW dan panjang gelombang 900 nm diradiasikan pada permukaan kalsium yang memiliki fungsi kerja logam 0,2 eV, sehingga elektron terlepas dari permukaan natrium. Pernyataan berikut yang BENAR adalah ...
($h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$,
 $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$)
- (1) Jumlah elektron yang terlepas setiap saat $1,5 \times 10^{15}$ buah/s.
 - (2) Frekuensi ambang logam $5 \times 10^{13} \text{ Hz}$.
 - (3) Elektron yang lepas melaju dengan kecepatan $\frac{0,2}{3} \sqrt{70} \times 10^6 \text{ m/s}$.
 - (4) Peristiwa di atas menunjukkan partikel berperilaku sebagai gelombang.
36. Sistem gas ideal mengalami pemampatan secara adiabatik, maka berlaku ...
- (1) suhu sistem naik.
 - (2) energi dalam meningkat.
 - (3) tidak ada perubahan kalor.
 - (4) kerja bernilai negatif.

KIMIA

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

37. Diketahui data percobaan laju awal reaksi $P + Q \rightarrow R$ terhadap variasi konsentrasi reaktan sebagai berikut:

Percobaan	[P] / (M)	[Q] / (M)	Laju awal ($M s^{-1}$)
1	0,02	0,06	$2,0 \times 10^{-5}$
2	0,04	0,06	$1,6 \times 10^{-4}$
3	0,02	0,30	$2,0 \times 10^{-5}$

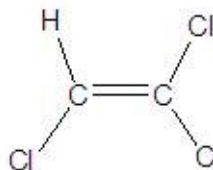
Berapakah nilai tetapan laju k dalam reaksi tersebut adalah

- (A) $5,0 M^{-3} s^{-1}$
 (B) $2,5 M^{-3} s^{-3}$
 (C) $1,0 M^{-3} s^{-1}$
 (D) $0,5 M^{-3} s^{-1}$
 (E) $0,25 M^{-3} s^{-1}$
38. Larutan sukrosa dalam air memiliki penurunan tekanan uap sebesar $\frac{1}{6} P^\circ$ mmHg, di mana P° adalah tekanan jenuh uap air. Molalitas larutan sukrosa adalah
 (Mr: sukrosa = 342, air = 18)
- (A) 0,83 m (D) 11,1 m
 (B) 5,55 m (E) 22,2 m
 (C) 9,26 m
39. Gas asetilena yang digunakan sebagai bahan bakar las karbid dibuat dari kalsium karbida dan air menurut reaksi:
 $CaC_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + C_2H_2(g)$.
 Kalor pembakaran gas asetilena ini adalah 320 kkal/mol. Jika dalam suatu proses digunakan 160 gr kalsium karbida dan dengan asumsi bahwa 60% berat CaC_2 yang bereaksi, pada pembakaran asetilena akan dihasilkan kalor sebanyak
 (Ar C = 12; Ca = 40)
- (A) 960 kkal (D) 480 kkal
 (B) 800 kkal (E) 320 kkal
 (C) 640 kkal

40. Reduksi besi (III) oksida dengan gas CO menghasilkan besi menurut persamaan reaksi:
 $Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$.
 Untuk menghasilkan 5,6 kg besi dibutuhkan besi(III) oksida sejumlah
 (Ar C = 12, O = 16, Fe = 56; Mr Fe_2O_3 = 160)

- (A) 4 kg (D) 32 kg
 (B) 8 kg (E) 160 kg
 (C) 16 kg

41.



Senyawa trikloro etena banyak dipergunakan orang sebagai pereaksi *dry cleaning*. Manakah pereaksi yang jika direaksikan dengan trikloro etena akan menghasilkan senyawa kiral?

- (A) H_2 (D) NaOH
 (B) HCl (E) NaCN
 (C) Br_2
42. Konsentrasi Br^- terlarut yang dihasilkan dari pencampuran 100 mL NaBr 0,01 M dengan 100 mL $MgBr_2$ 0,01 M dan 1,88 gr AgBr adalah
 ($K_{sp} AgBr = 5,4 \times 10^{-13}$; Ar Ag = 108; Br = 80)
- (A) 0,010 M (D) 0,030 M
 (B) 0,015 M (E) 0,065 M
 (C) 0,020 M
43. Manakah dari molekul berikut yang TIDAK memiliki momen dipol?
 (Ar H = 1, Cl = 17; S = 32, N = 7, B = 5, P = 15, dan F = 9).
- (A) HCl (D) NH_3
 (B) H_2S (E) PF_3
 (C) BCl_3

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

44. Gas klor (Cl_2) memiliki kerapatan lebih besar dibanding gas nitrogen (N_2) pada keadaan suhu dan tekanan yang sama.

SEBAB

Massa molar gas Cl_2 lebih besar dibanding gas N_2 , sehingga berpengaruh pada kerapatannya yang lebih besar.

45. Campuran larutan 0,20 M CH_3COOH dan 0,10 M CH_3COONa memiliki daya *buffer* lebih kecil dibandingkan 0,10 M CH_3COOH dan 0,40 M CH_3COONa saat ditambahkan basa.

SEBAB

Larutan tersebut mempunyai molaritas garam dari asam lemah CH_3COONa lebih kecil, sehingga daya penyangga pH-nya lebih rendah dengan adanya penambahan basa.

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

46. MnO_4^{2-} dalam suasana asam tidak stabil menghasilkan reaksi autoreduksi berikut:
- (1) $\text{MnO}_4^{2-} (\text{aq}) + 8\text{HBr} (\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + 4\text{Br}_2 (\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O} (\text{l})$
 - (2) $2\text{MnO}_4^{2-} (\text{aq}) + 2\text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{MnO}_2 (\text{s}) + \text{MnO}_4^- (\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{l})$
 - (3) $2\text{MnO}_4^{2-} (\text{aq}) + 16\text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + \text{MnO}_2 (\text{s}) + 8\text{H}_2\text{O} (\text{l})$
 - (4) $5\text{MnO}_4^{2-} (\text{aq}) + 8\text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow 4\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O} (\text{l})$
47. Di antara spesi-spesi berikut, yang dapat bersifat amfiprotik adalah
- (1) H_2PO_4^-
 - (2) H_2O
 - (3) HSO_4^-
 - (4) CO_3^{2-}

48. Seng (Zn) dengan nomor atom 30 adalah salah satu unsur transisi dengan sifat-sifat seperti di bawah ini, KECUALI ...

- (1) memiliki beberapa tingkat bilangan oksidasi.
- (2) bersifat feromagnetik.
- (3) membentuk senyawa-senyawa berwarna.
- (4) membentuk ion kompleks.

IPA TERPADU**PERBAIKAN POTENSI HASIL BIJI KEDELAI**

Kedelai (*Glycine max*) merupakan tanaman sumber protein dan minyak nabati. Biji kedelai mengandung tiga nutrisi utama, yaitu protein, karbohidrat, dan lemak. Kandungan lainnya adalah vitamin dan mineral, termasuk kalsium, asam folat, dan besi. Selain itu, biji kedelai juga mengandung asam fitat yang merupakan agen pengkelat untuk mineral makro, seperti kalsium dan magnesium, maupun mineral mikro, seperti seng dan besi. Potensi hasil kedelai untuk meningkatkan mutu pangan dikendalikan oleh banyak gen (poligenik). Persilangan antara dua tetua yang selama ini dilakukan dinilai memiliki kelemahan karena proses hibridisasi sejak generasi F₂ langsung diikuti oleh fiksasi gen secara cepat, sehingga tidak dapat menampung rekombinasi gen positif penentu hasil. Keadaan ini diperburuk oleh kecilnya populasi F₂ dan sedikitnya famili galur yang dibentuk. Untuk meningkatkan terjadinya rekombinasi gen positif dan menunda terjadinya fiksasi gen, serta memaksimalkan ragam aditif, perlu dilakukan persilangan ganda dari 16 tetua terpilih yang diikuti dengan inbridisasi menggunakan penurunan biji tunggal. Keuntungan populasi bastar yang dibentuk dari persilangan banyak tetua, selain dapat meningkatkan kemajuan genetik yang lebih besar dan dapat memperoleh varietas baru yang potensi hasilnya lebih tinggi daripada tetuanya, juga meliputi hal-hal berikut:

- galur-galur yang diperoleh memiliki adaptasi luas dan bersifat adaptif terhadap lingkungan spesifik sesuai dengan adaptasi tetuanya,
- dari populasi dapat dibentuk banyak galur yang tidak sefamili,
- galur-galur yang terbentuk memiliki ragam genetik yang besar,
- ragam aditif diperbesar hingga mencapai hampir 200% dari ragam aditif populasi asal, dan ketersediaan keragaman antargalur maksimal.

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

49. Berdasarkan semua biji tetua kedelai yang terpilih, kombinasi persilangan antara 2 biji tetua kedelai tersebut adalah

- | | |
|---------|---------|
| (A) 90 | (D) 210 |
| (B) 120 | (E) 240 |
| (C) 180 | |

50. Agar diperoleh kombinasi persilangan antara 2 biji tetua kedelai sebanyak 2016, hal tersebut dilakukan terhadap biji tetua kedelai sebanyak

- | | |
|--------|--------|
| (A) 36 | (D) 64 |
| (B) 45 | (E) 72 |
| (C) 53 | |

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

51. Kedelai merupakan tipe tanaman C₄.

SEBAB

Tanaman C₄ cenderung lebih memerlukan sedikit air daripada tanaman C₃.

52. Persilangan (hibridisasi) adalah sebuah konsep bersatunya orbital-orbital atom membentuk orbital hibrid yang baru yang sesuai dengan penjelasan kualitatif sifat ikatan atom.

SEBAB

Konsep orbital-orbital yang terhibridisasi sangatlah berguna dalam menjelaskan bentuk lintasan dari sebuah molekul.

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

53. Biji kedelai mengandung asam fitat yang merupakan agen pengkelat untuk mineral seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} dan Fe^{2+} . Pernyataan yang sesuai dengan kalimat tersebut adalah ...

- Asam fitat membentuk senyawa kompleks dengan mineral tersebut.
- Senyawa kompleks terbentuk melalui ikatan koordinasi.
- Adanya asam fitat menyebabkan kadar Fe^{2+} dalam tubuh berkurang.
- Keempat kation tersebut berasal dari logam-logam golongan transisi.

54. Pernyataan yang BENAR tentang rekayasa genetika pada tanaman adalah ...

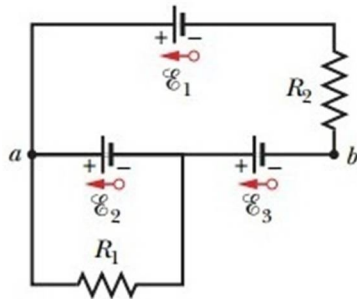
- (1) Lebih sukar dibandingkan rekayasa genetika hewan.
- (2) Produknya ditolak di seluruh dunia karena ketidakjelasan status aman atau tidaknya untuk dikonsumsi.
- (3) Menghasilkan tanaman yang memungkinkan fiksasi nitrogen sendiri.
- (4) Menghasilkan tanaman padi yang dapat memenuhi kebutuhan vitamin A pada manusia.

KULIT BUAH JADI SUMBER LISTRIK

Kulit durian dan kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik. Kandungan natrium, kalium, dan magnesium kulit buah dapat digunakan sebagai sumber energi pada baterai bekas yang sudah dibuang isinya. Memanfaatkan kulit pisang dan kulit durian sebagai sumber energi listrik sangat mudah. Kulit durian atau kulit pisang diblender, kemudian dimasukkan ke dalam wadah baterai kosong, lalu dipadatkan. Baterai ditutup rapat dan disegel. Baterai yang sudah diisi kulit pisang atau kulit durian diuji dengan AVO meter untuk mengetahui daya kuat arus dan beda potensial (tegangan) yang dihasilkan. Besar tegangan harus minimal 1,3 volt untuk dapat dimanfaatkan. Baterai dapat pula diuji untuk menghidupkan radio, jam dinding, atau lampu senter. Menurut penelitian, kulit pisang dapat menghasilkan tegangan 1,3 volt, sedangkan kulit durian bisa menghasilkan 1,5 volt yang bertahan dalam waktu 5 hari. Tegangan yang dihasilkan bergantung pada kadar air dan kandungan kalsium, natrium, dan magnesium kulit buah.

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

55.



Beberapa baterai kulit durian disusun seperti terlihat pada gambar. Tegangan baterai 1 hingga baterai 3 berturut-turut adalah 6 V, 5 V, dan 4 V. Sementara itu, hambatan $R_1 = 100 \, \Omega$ dan $R_2 = 50 \, \Omega$. Arus yang melewati R_1 dan R_2 adalah

- (A) 0,11 A dan 0,06 A
- (B) 0,06 A dan 0,05 A
- (C) 0,05 A dan 0,06 A
- (D) 0,05 A dan 0,11 A
- (E) 0,06 A dan 0,11 A

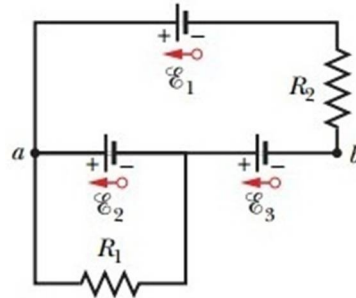
56. Jika berat hasil blender kulit pisang dan kulit durian yang dimasukkan ke dalam wadah baterai bekas masing-masing sebesar 120 gr, dan agar tegangan yang dihasilkan sama, baik menggunakan kulit pisang maupun kulit durian, maka berat hasil blender kulit durian yang dimasukkan ke dalam wadah baterai bekas sebesar

- | | |
|------------|------------|
| (A) 96 gr | (D) 120 gr |
| (B) 104 gr | (E) 128 gr |
| (C) 112 gr | |

57. Kulit buah durian dan kulit pisang dapat dijadikan bahan baku baterai karena ...

- (A) kulit buah tersebut dapat diproses sehingga menghasilkan energi kimia.
- (B) di dalamnya terdapat beda potensial yang cukup tinggi.
- (C) kandungan airnya cukup banyak sehingga dapat membantu mengalirkan elektron.
- (D) kulit buah-buahan tersebut dimasukkan ke dalam sel galvanik.
- (E) di dalamnya terdapat air dan logam-logam berbentuk kation yang dapat menghantarkan elektron.

58.



Beberapa baterai kulit durian disusun seperti pada gambar. Tegangan baterai 1 hingga baterai 3 berturut-turut adalah 6 V, 5 V, dan 4 V. Sementara itu, hambatan $R_1 = 100 \, \Omega$ dan $R_2 = 50 \, \Omega$. Beda tegangan antara titik a dan b adalah

- | | |
|---------|----------|
| (A) 4 V | (D) 9 V |
| (B) 5 V | (E) 15 V |
| (C) 6 V | |

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

59. Kulit durian selain dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik juga merupakan sumber serat.

SEBAB

Duri kulit durian yang tajam dan keras mengandung kitin.

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

60. Baterai yang kita gunakan sehari-hari terdiri atas komponen utama sebagai berikut, KECUALI ...

- (1) seng sebagai katoda.
- (2) batang karbon sebagai anoda.
- (3) pasta sebagai penghantar listrik.
- (4) mangan dioksida sebagai segel antibocor.

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

237



Universitas Indonesia
2013

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:
237
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 : 30 JUNI 2013
 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. Jika

$x^4 + 4x^3 + (2p + 2)x^2 + (2p + 5q + 2)x + (3q + 2r)$
 habis dibagi oleh $x^3 + 2x^2 + 8x + 6$, nilai $(p - q)r$
 adalah

- (A) -21 (D) 10
 (B) -9 (E) 21
 (C) 9

2. Pada kubus $ABCD.EFGH$, titik P terletak pada segmen BG sehingga $PG = 2 \times BP$. Titik Q adalah titik potong garis HP dan bidang $ABCD$. Jika panjang sisi kubus 6 cm, luas segitiga APQ adalah cm^2

- (A) $18\sqrt{2}$ (D) 4
 (B) $9\sqrt{2}$ (E) 2
 (C) $3\sqrt{2}$

3. Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $\log(5^{2x} + 25) > x(1 - \log 2) + \log 2 + \log 13$ adalah

- (A) $\{x \in R | x < 0 \text{ atau } x > 2\}$
 (B) $\{x \in R | 0 < x < 2\}$
 (C) $\{x \in R | x \leq 0 \text{ atau } x > 2\}$
 (D) $\{x \in R | 0 \leq x < 2\}$
 (E) $\{x \in R | x > 2\}$

4. Jika $P'(x)$ menyatakan turunan dari suku banyak $P(x)$ terhadap x , sisa pembagian $P(x)$ oleh $(x - a)^2$ adalah

- (A) $P'(a)(x - a) + P(a)$
 (B) $2P'(a)(x - a) + P(a)$
 (C) $P'(a)P(a)(x - a) + P(a)$
 (D) $P'(a)(x - a)^2$
 (E) $P'(a)(x - a)^2 + P(a)$

5. Misalkan α dan β merupakan akar-akar dari persamaan $x^2 - bx + 6 = 0$. Jika $\frac{1}{\alpha}$ dan $\frac{1}{\beta}$ adalah akar-akar dari persamaan $x^2 - 4x + c = 0$, maka akar-akar dari persamaan $x^2 - (bc)x + bc = 0$ merupakan ...

- (A) akar kembar dan positif.
 (B) akar kembar dan negatif.
 (C) dua akar berbeda dan berlainan tanda.
 (D) dua akar berbeda dan positif.
 (E) dua akar berbeda dan negatif.

6. Diketahui bahwa $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{f(x)g(x) - 3g(x) + f(x) - 3}{(f(x) - 3)(x - 5)}$ terdefinisi. Nilai dari $g(5) = \dots$

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

7. Diketahui dua sistem persamaan linier berikut mempunyai solusi yang sama:

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

maka nilai $a - b$ adalah

- (A) -9 (D) 5
(B) -5 (E) 9
(C) 0

8. Fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ dengan $f(0)g(0) = 0$ memenuhi persamaan matriks berikut

$$\begin{pmatrix} f(x) & g'(x) \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} g'(x) & 0 \\ f'(x) & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4x^3 - 8x & 0 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}.$$

Nilai dari $f(4)$ adalah

- (A) 24 (D) 12
(B) 20 (E) 8
(C) 16

9. Nilai dari $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} (\sin x + \sin^3 x + \sin^5 x + \dots) dx$ adalah

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

10. Nilai dari $\csc 10^\circ - \sqrt{3} \sec 10^\circ$ adalah

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

11. Untuk $-\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$, banyaknya nilai x yang memenuhi persamaan

$$(\sin 2x + \sqrt{3} \cos 2x)^2 - 5 = \cos\left(\frac{\pi}{6} - 2x\right) \text{ adalah}$$

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

12. Diketahui $a^2 - b^2 + c^2 - d^2 = 2010$ dan $a + b + c + d = 2010$. Jika a, b, c, d adalah empat suku pertama dari suatu barisan aritmatika, maka $a = \dots$

- (A) 1008 (D) 604
(B) 898 (E) 504
(C) 788

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 21.

13. Seseorang memiliki penyakit genetik yang mencegah fusi antara fosfolipid membran plasma sel-sel darah putih dan membran-membran lain di dalam sel. Bagaimana mekanisme fagositosis yang terjadi pada penyakit ini?
 - (A) Lisosom tidak akan terbentuk.
 - (B) Difusi terfasilitasi tidak akan terjadi.
 - (C) Lisosom akan dibentuk tanpa enzim hidrolitik.
 - (D) Fagosom tidak akan fusi dengan lisosom.
 - (E) Endositosis tidak akan terjadi.
14. Seorang pasien yang telah mengalami pendarahan parah secara tidak sengaja menerima transfusi akuades dalam jumlah besar, langsung ke dalam pembuluh darah utama. Menurut Anda, bagaimana efek yang akan terjadi?
 - (A) Tidak memiliki efek yang tidak menguntungkan, asalkan air bebas dari bakteri.
 - (B) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena akan ada terlalu banyak cairan untuk dipompa.
 - (C) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan menyusut.
 - (D) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan membengkak dan pecah.
 - (E) Tidak memiliki efek serius karena ginjal dengan cepat bisa menghilangkan kelebihan air.
15. Tumbuhan melakukan fotosintesis yang diawali dengan mengubah energi matahari menjadi energi kimia. Energi kimia yang dimaksud adalah ...
 - (A) ADP, NADP, dan ATP.
 - (B) ADP, NADPH, dan ATP.
 - (C) NADPH dan Sitokrom.
 - (D) NADPH dan ATP.
 - (E) ADP dan ATP.
16. Protein miofibril yang berfungsi mengikat ion kalsium (Ca) dalam mekanisme kontraksi otot rangka adalah ...
 - (A) aktin.
 - (B) troponin.
 - (C) tropomiosin.
 - (D) miosin.
 - (E) ion Natrium.
17. Pernyataan yang TIDAK benar tentang meristem adalah ...
 - (A) Meristem apeks berfungsi untuk menambah diameter tumbuhan.
 - (B) Meristem interkalar terdapat pada pangkal ruas batang rumput.
 - (C) Meristem primer terbentuk sejak masa embrio.
 - (D) Kambium pembuluh dan kambium gabus merupakan jaringan meristem.
 - (E) Jaringan yang sel penyusunnya bersifat embrional dan belum berdiferensiasi.
18. Pembentukan sel telur dan endosperm biji tumbuhan berbunga terjadi di dalam ... melalui proses yang disebut ...
 - (A) kantung embrio; mikrosporogenesis.
 - (B) kantung embrio; megasporogenesis.
 - (C) ovarium; mikrosporogenesis.
 - (D) ovarium; megasporogenesis.
 - (E) ovulum; megasporogenesis.
19. Tumbuhan pada umumnya mengalami pembuahan ganda (*double fertilization*). Hal itu disebabkan oleh ...
 - (A) satu sperma dari polen berfusi dengan satu sinergid dan satu sperma lagi berfusi dengan sel telur.
 - (B) satu sperma dari polen berfusi dengan satu sel antipoda dan satu sperma lagi berfusi dengan sel telur.
 - (C) satu sperma dari polen berfusi dengan sel telur dan satu sperma lagi berfusi dengan sel inti polar.
 - (D) satu sperma dari polen berfusi dengan satu sel antipoda dan satu sperma lagi berfusi dengan sel sinergid.
 - (E) dua sperma dari polen berfusi dengan dua sel inti polar.

20. Pernyataan yang mendukung bahwa mitokondria berasal dari sel yang menyerupai bakteri endosimbiotik adalah ...
- (A) Mitokondria dan bakteri memiliki kemiripan ribosome dan DNA.
 - (B) Mitokondria dan bakteri memiliki kemiripan inti.
 - (C) Glikolisis terjadi baik di mitokondria maupun bakteri.
 - (D) Baik mitokondria maupun bakteri memiliki mikrotubulus.
 - (E) Baik mitokondria maupun bakteri tidak memiliki kloroplast.
21. Anjing sering menjulurkan lidahnya sambil bernafas terengah-engah. Gejala ini berhubungan erat dengan proses ...
- (A) adaptasi.
 - (B) relaksasi.
 - (C) ekskresi.
 - (D) respirasi.
 - (E) perspirasi.
24. Pernyataan yang BENAR berkaitan dengan *Blue Carbon* adalah ...
- (1) Penyimpanan C yang dilakukan oleh mangrove dan lamun.
 - (2) Penyerapan CO₂ yang dilakukan oleh alga biru.
 - (3) Penyerapan CO₂ oleh lautan dan pesisir.
 - (4) Meminimalkan penggunaan bahan bakar fosil.

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

22. Jaringan tanaman meristem bebas virus dapat dihasilkan dengan menggunakan teknik kultur jaringan.

SEBAB

Jaringan meristem adalah jaringan yang masih aktif membelah dan sel-selnya berbentuk isodiametris.

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

23. Pernyataan di bawah ini yang BENAR dan berkaitan dengan karakter episome adalah ...
- (1) Episome memiliki sifat seperti plasmid, namun plasmid tidak seperti episome.
 - (2) *Extrachromosomal* DNA yang dapat berintegrasi dengan kromosom sel inang.
 - (3) *Extrachromosomal* DNA yang dapat bereplikasi secara mandiri.
 - (4) Episome dari virus yang terintegrasi pada kromosom inang disebut prophaga.

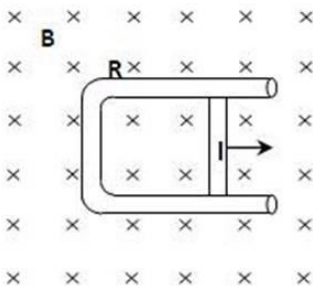
FISIKA

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

25. Sebuah mesin pembangkit listrik tenaga air menggunakan kincir air yang dapat berputar. Ketika kincir berputar, air dengan volume 200 mL mengalami kenaikan suhu dari 23 °C menjadi 27 °C. Kerja yang telah dilakukan kincir adalah (Panas jenis air adalah 4200 J/kg°C)

(A) 4200 J (D) 2440 J
(B) 3360 J (E) 2400 J
(C) 3000 J

26.



Konduktor berbentuk C berada di dalam medan magnet homogen B seperti yang diperlihatkan di atas.

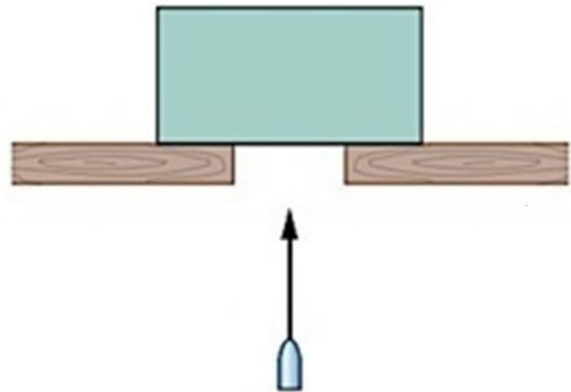
Batang logam dengan panjang l diletakkan di antara dua sisi konduktor sehingga terbentuk rangkaian listrik dengan besar hambatan total R . Batang digerakkan ke kanan dengan posisinya setiap saat memenuhi persamaan $x = a^2t + b$, t menyatakan waktu, sedangkan a dan b merupakan konstanta. Besar arus listrik pada rangkaian dapat dinyatakan dengan

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

27. Sebuah partikel bermuatan Q dan bermassa m dipercepat dari keadaan diam melalui sebuah beda potensial V dan energi kinetik K . Energi kinetik dari suatu partikel bermuatan $2Q$ dan bermassa $m/2$ yang dipercepat dari keadaan diam dengan beda potensial yang sama adalah

(A) 0,5 K (D) 3,0 K
(B) 1,0 K (E) 4,0 K
(C) 2,0 K

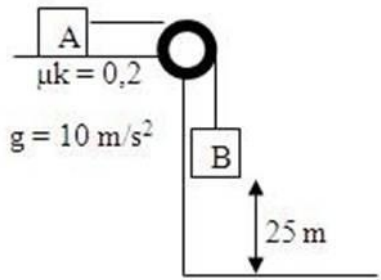
28.



Sebuah balok ditembak pada arah vertikal dengan sebuah peluru yang memiliki kecepatan 500 m/s. Massa peluru 10 gr, sedangkan massa balok 2 kg. Setelah ditembakkan, peluru bersarang di dalam balok. Balok akan terpental ke atas hingga ketinggian maksimum

- (A) 13 cm (D) 42 cm
(B) 27 cm (E) 47 cm
(C) 31 cm

29.



Balok A yang massanya 2 kg dan balok B yang massanya 1 kg mula-mula diam, lalu bergerak ke bawah sehingga menyentuh lantai setelah selang waktu

- (A) 2 s (D) 4 s
(B) $\sqrt{5}$ s (E) 5 s
(C) 3 s

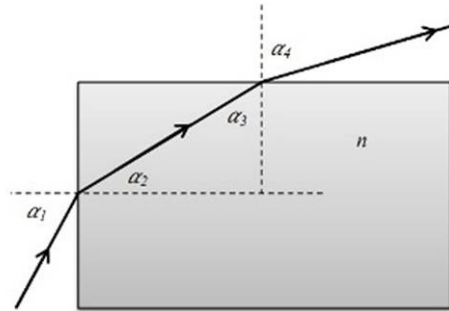
30. Sebuah partikel bermassa 5 gr diletakkan pada daerah medan listrik arah ke bawah dengan besar 800 N/C. Untuk mempertahankan kedudukan partikel, tanda dan besar muatan listrik yang harus diberikan adalah
($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

- (A) negatif dan $6,13 \times 10^{-5} \text{ C}$
(B) positif dan $6,13 \times 10^{-5} \text{ C}$
(C) netral dan $6,13 \times 10^{-5} \text{ C}$
(D) negatif dan $6,13 \times 10^{-5} \mu\text{C}$
(E) positif dan $6,13 \times 10^{-5} \mu\text{C}$

31. Ion Li^{2+} memiliki sebuah elektron dan nomor atom $Z = 3$. Ketika elektron ion tersebut berpindah dari orbit $n = 1$ ke orbit $n = 3$, ion lithium ...

- (A) melepas energi sebesar 12,1 eV.
(B) melepas energi sebesar 32,3 eV.
(C) melepas energi sebesar 108,8 eV.
(D) menerima energi sebesar 108,8 eV.
(E) menerima energi sebesar 32,3 eV.

32.



Perhatikan gambar di atas.

Sebuah sinar memasuki ujung datar sebuah balok kaca yang mempunyai indeks bias n . Nilai minimum indeks bias kaca n agar semua sinar yang masuk dapat dipantulkan secara total/semipurna adalah

($n_{\text{udara}} = 1$)

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

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 33 sampai nomor 34.

33. Lensa okuler mikroskop berfungsi sebagai lup.

SEBAB

Pada mikroskop, sifat bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif selalu tegak, sejati, dan diperbesar.

34. Jika pada suatu konduktor tidak mengalir arus listrik, medan listrik pada konduktor tersebut konstan di semua titik.

SEBAB

Medan listrik konstan menandakan beda potensial di semua titik pada daerah tersebut sama dengan nol.

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

35. Sebuah gelombang pada tali menjalar dengan persamaan: $y = 0,12 \sin \left(\frac{\pi}{8}x + 4\pi t \right)$, x dalam meter dan t dalam detik. Persamaan tersebut mempunyai pengertian bahwa ...

(1) persamaan kecepatan gelombangnya

$$v = \frac{dy}{dt} = (0,12)(4\pi) \cos \left(\frac{\pi}{8}x + 4\pi t \right).$$

(2) kecepatan maksimum gelombang

$$v = 0,48\pi \text{ m/s}.$$

(3) persamaan percepatan gelombang

$$a = (-0,12)(4\pi)^2 \sin \left(\frac{\pi}{8}x + 4\pi t \right).$$

(4) percepatan maksimum gelombang

$$a = 1,92\pi^2 \text{ m/s}^2.$$

36. Sebuah benda bermassa 1,25 kg diikat pada ujung tali yang panjangnya 80 cm. Benda tersebut diputar pada lintasan melingkar horizontal. Tegangan maksimum pada tali adalah 400 N untuk $g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$. Pernyataan yang BENAR adalah ...

(1) Kecepatan sudut maksimum adalah 20 rad/s.

(2) Kecepatan linier maksimum adalah 16 m/s.

(3) Percepatan linier maksimum adalah 320 m/s².

(4) Percepatan sudut maksimum adalah 400 rad/s².

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 42.

37. Unsur L membentuk senyawa kovalen LX_3 ($X =$ halogen) yang memenuhi kaidah oktet. Pernyataan yang TIDAK benar terkait dengan hal tersebut adalah ...

(A) Unsur L mempunyai 5 elektron valensi.
 (B) Atom L mempunyai sepasang elektron bebas.
 (C) Molekul LX_3 berbentuk piramida segitiga.
 (D) Senyawa LX_3 bersifat polar.
 (E) Momen dipol senyawa LX_3 sama dengan nol.

38. Larutan sukrosa dalam air memiliki penurunan tekanan uap sebesar $\frac{1}{6} P^\circ$ mmHg, di mana P° adalah tekanan jenuh uap air. Molalitas larutan sukrosa adalah

(Mr: sukrosa = 342, air = 18)

(A) 0,83 m (D) 11,1 m
 (B) 5,55 m (E) 22,2 m
 (C) 9,26 m

39. Sebanyak 30,0 gr logam samarium (simbol Sm) dihasilkan dalam elektrolisis oleh arus sebesar 2,4 A yang dialirkan selama 24.125 detik. Apakah rumus ion samarium ini?

(Ar Sm = 150 gr/mol; $F = 96.500$ Coulomb)

(A) Sm^+ (D) Sm^{4+}
 (B) Sm^{2+} (E) Sm^{5+}
 (C) Sm^{3+}

40. Diketahui data energi ikatan $C-C = 348$ kJ/mol; $C=O = 799$ kJ/mol; $C-O = 358$ kJ/mol; $H-H = 436$ kJ/mol; $O-H = 465$ kJ/mol dan $C-H = 413$ kJ/mol. Perubahan entalpi reaksi reduksi etanal oleh hidrogen $C_2H_4O + H_2 \rightarrow C_2H_5OH$ adalah

(A) -412 kJ/mol
 (B) -54 kJ/mol
 (C) -1 kJ/mol
 (D) $+1$ kJ/mol
 (E) $+54$ kJ/mol

41. Isopropil alkohol, C_3H_7OH , merupakan bahan bakar alternatif yang pernah dikembangkan untuk kendaraan bermotor. Berapakah volume oksigen yang diperlukan untuk membakar sempurna $2,4 \times 10^{24}$ molekul isopropil alkohol menjadi gas CO_2 dan H_2O pada 760 mmHg dan $27^\circ C$? (diketahui tetapan gas, $R = 0,082$ L atm $mol^{-1} K^{-1}$, bilangan avogadro = 6×10^{23})

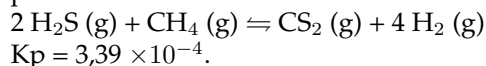
(A) 442,8 L (D) 100,8 L
 (B) 221,4 L (E) 89,60 L
 (C) 110,7 L

42. Konsentrasi Br^- terlarut yang dihasilkan dari pencampuran 100 mL NaBr 0,01 M dengan 100 mL $MgBr_2$ 0,01 M dan 1,88 gr AgBr adalah (K_{sp} AgBr = $5,4 \times 10^{-13}$; Ar Ag = 108; Br = 80)

(A) 0,010 M (D) 0,030 M
 (B) 0,015 M (E) 0,065 M
 (C) 0,020 M

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 43.

43. Reaksi di bawah, yang disiapkan pada 973 K, pada kondisi $P_{H_2S} = 0,1$ atm, $P_{CH_4} = 0,2$ atm, $P_{CS_2} = 0,4$ atm, dan $P_{H_2} = 0,1$ atm akan menggeser kesetimbangan reaksi kearah pembentukan produk.



$$K_p = 3,39 \times 10^{-4}.$$

SEBAB

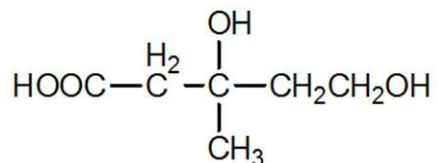
Pada kondisi tersebut, nilai tetapan Q_p nya lebih besar daripada nilai K_p .

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 44 sampai nomor 48.

44. Dari pernyataan berikut, manakah yang BENAR tentang oksida-oksida: SiO_2 , P_4O_{10} , SO_3 dan Cl_2O_7 ?

(1) Semuanya oksida asam.
 (2) Semuanya oksida berikatan ionik.
 (3) SiO_2 hanya satu-satunya berstruktur raksasa.
 (4) Oksidanya sebagian ionik dan kovalen.

45.



Asam mevalonat merupakan senyawa antara dalam biosintesis kolesterol. Asam ini mempunyai beberapa gugus fungsi yang berkaitan dengan aktivitasnya.

Manakah dari sifat-sifat berikut yang dimiliki oleh asam mevalonat?

- (1) Dapat diesterifikasi baik menggunakan asam etanoat maupun etanol dengan adanya suasana asam.
 - (2) Mempunyai gugus alkohol sekunder dan alkohol primer.
 - (3) Memiliki satu atom karbon kiral.
 - (4) Menghilangkan warna air brom.
46. Suatu reaksi $2A \rightarrow P$ diketahui memiliki konstanta laju sebesar $4,0 \text{ Ms}^{-1}$. Pernyataan yang tepat terkait reaksi tersebut adalah ...
- (1) Laju reaksi tersebut tidak dipengaruhi konsentrasi.
 - (2) Jika konsentrasi A dinaikkan dua kali lipat, laju reaksi meningkat 4 kali lebih cepat.
 - (3) Reaksi tersebut berorde nol.
 - (4) Reaksi tersebut memiliki hukum laju $v = k[A]^2$.
47. Dari konfigurasi elektron dari atom unsur di bawah ini, manakah konfigurasi elektron yang mengalami eksitasi?
- (1) $[\text{Ne}]3s^2 2p^5$
 - (2) $[\text{Ne}]3s^2 3p^2 4s^1$
 - (3) $[\text{Ne}]3s^2 3p^6 4s^1$
 - (4) $[\text{Ar}]4s^2 3d^{10} 4p^5 5s^1$
48. Gas oksigen dan metana masing-masing seberat 1 gr dan berada dalam wadah terpisah bervolume 5 L pada suhu 30°C memiliki kesamaan dalam ...
(Ar O = 16, C = 12, H = 4)
- (1) jumlah molekul.
 - (2) kecepatan rata-rata molekul.
 - (3) tekanan.
 - (4) energi kinetik rata-rata molekul.

IPA TERPADU**SALJU HIMALAYA AKAN BERKURANG HAMPIR 10%!**

Penelitian terbaru menyatakan bahwa lapisan es di Bhutan, sebuah negara di kaki Pegunungan Himalaya, akan mencair hingga 10% dalam beberapa dekade mendatang. Hal tersebut terjadi walaupun tidak terjadi pemanasan global sekalipun. Fakta tersebut didukung oleh adanya data tentang air akibat mencairnya es dari gunung tersebut yang sudah turun hingga ke desa terdekat meningkat hingga 30%.

Peningkatan suhu udara merupakan salah satu penyebab mencairnya es itu. Faktor iklim seperti angin, kelembaban, presipitasi, dan penguapan dapat memengaruhi karakter lapisan es. Perlu waktu beberapa dekade untuk mencapai kesetimbangan alamiah agar percepatan mencairnya lapisan es sepanjang 13 km itu dapat diperlambat. Diperlukan hujan salju dua kali lipat untuk menjaga lapisan es tersebut. Kenyataan saat ini, terdapat lebih banyak hujan air yang menyebabkan es mencair sehingga meningkatkan risiko banjir di desa-desa sekitar Pegunungan Himalaya.

Prediksi di masa mendatang, bila suhu naik 1°C , glasier di Bhutan akan menyusut hingga 25%, dan air akibat mencairnya es akan meningkat hingga 65%. Dengan iklim yang terus menghangat, prediksi demikian bukan hal yang mustahil sehingga lapisan glasier di Bhutan semakin menipis.

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

49. Konstanta Stefan Boltzman adalah $5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$. Suhu di sekitar Pegunungan Himalaya -23°C . Jika emisivitas dianggap sempurna, intensitas radiasi sinar matahari di Pegunungan Himalaya tersebut adalah

- (A) 221,500 W/m^2
- (B) 22,150 W/m^2
- (C) 2,215 W/m^2
- (D) 0,160 W/m^2
- (E) 0,016 W/m^2

50. Beberapa model pemanasan global memprediksi bahwa, jika lapisan es di tundra belahan bumi utara mencair, akan terjadi peningkatan level CO_2 atmosfer. Manakah dari pernyataan berikut ini yang paling menjelaskan prediksi ini?

- (A) Panas yang disebabkan oleh mengakibatkan es pada skala yang luas akan menyebabkan kejenuhan CO_2 di atmosfer meningkat.
- (B) Semua bahan organik akan diurai saat es mencair. Proses ini akan mengalami peningkatan yang luar biasa dalam respirasi selular secara global dan menambah CO_2 di atmosfer.
- (C) CO_2 yang diikat di lapisan es akan dilepaskan selama mencair.
- (D) Semua produsen di ekosistem tundra akan mati jika lapisan es mencair, sehingga CO_2 di tundra belahan bumi utara tidak dapat dihapus melalui proses fotosintesis.
- (E) Semua lapisan es akan hanyut dan akan menyebabkan permukaan air laut naik secara global, sehingga terjadi banjir di beberapa daerah. Dengan demikian, fotosintesis tidak dapat berjalan dengan baik.

51. Misalkan dalam penelitian yang disebutkan dalam teks volume glasier dinyatakan dalam fungsi $V = f(T)$. Jika ada kenaikan suhu seperti yang dimaksud dalam teks, persamaan yang menyatakan volume glasier adalah ...

- (A) $0,25 f(T)$
- (B) $0,75 f(T)$
- (C) $0,5 f(T)$
- (D) $2 f(T)$
- (E) $4 f(T)$

52. Bongkahan salju Himalaya bermassa 720 gr dan bersuhu -10°C menyerap energi panas matahari sebesar 210 kJ. Suhu akhir dan wujud bongkahan salju berupa ... (gunakan $C_{\text{es}} = 2220 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ dan $L_{\text{es}} = 333 \text{ kJ/kg}$)
- (A) 0° ; es 720 gr.
(B) 0° ; air 720 gr.
(C) 0° ; es 583 gr dan air 137 gr.
(D) 0° ; es 127 gr dan air 593 gr.
(E) 0° ; es 137 gr dan air 583 gr.

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

53. Seorang ahli biologi yang sangat perhatian terhadap lingkungan, mengklaim bahwa pemanasan global merupakan penyebab utama perubahan biologis di bumi. Manakah dari pernyataan berikut yang mendukung kecurigaan ahli tersebut?
- (1) Karbon dioksida di atmosfer telah meningkat dalam 150 tahun terakhir.
(2) Melalui pengukuran dan pengamatan, diketahui bahwa tingkat karbon dioksida dan fluktuasi temperatur secara langsung berkorelasi pada perubahan alam, bahkan sejak zaman prasejarah.
(3) Pemanasan global dapat memiliki efek yang signifikan pada pertanian di Indonesia.
(4) Kenaikan permukaan air laut akan menenggelamkan beberapa dataran yang penting bagi manusia di dunia.
54. Pernyataan berikut yang BENAR adalah
- (1) Kenaikan suhu bumi menyebabkan pengerutan glasier karena terjadi perubahan fase H_2O dari fase padat ke fase cair.
(2) Kenaikan suhu bumi tersebut disebabkan oleh perubahan iklim.
(3) Pengerutan glasier tersebut merupakan reaksi yang membutuhkan energi (endotermis).
(4) Pengerutan glasier tersebut merupakan reaksi yang melepaskan energi (eksotermis).

FRUKTOSA DAN GLUKOSA, MANA PENYEBAB OBESITAS ?

Makanan yang mengandung gula fruktosa cenderung menyebabkan kenaikan berat badan dibandingkan dengan makanan yang mengandung glukosa tinggi. Konsumsi glukosa dapat memberikan tanda-tanda ke otak tentang makanan yang baru saja dimakan. Penelitian tentang hal tersebut melibatkan 20 orang yang otaknya dipindai dengan menggunakan MRI sebelum dan sesudah menikmati minuman yang mengandung fruktosa dan glukosa buatan. Ketika responden mengonsumsi glukosa, para peneliti melihat penurunan aktivitas di hipotalamus yang merupakan bagian dari otak yang mengatur nafsu makan. Sementara itu, ketika minuman yang mengandung fruktosa yang dikonsumsi, para peneliti tidak menemukan sesuatu yang serupa pada otak responden. Akan tetapi, penelitian itu hanya melihat dampak fruktosa pada otak seseorang. Para ahli tidak menganalisis lebih lanjut apakah orang yang menikmati fruktosa akan mengonsumsi lebih banyak makanan atau tidak.

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

55. Nutrisi manakah yang dapat masuk dan beredar di dalam darah?

- (A) Sukrosa. (D) Dipeptida.
- (B) Maltosa. (E) Laktosa.
- (C) Asam lemak.

56. MRI menggunakan medan magnet 1,5 T. Bila medan magnet ini diinduksikan pada sebuah kawat yang panjangnya 1 m dan dialiri arus 1 A, gaya magnet yang diinduksikan adalah

- (A) 1,0 N (D) 2,5 N
- (B) 1,5 N (E) 3,0 N
- (C) 2,0 N

57. Diasumsikan bahwa rata-rata berat badan orang yang mengonsumsi makanan yang mengandung glukosa adalah 50 kg, sedangkan rata-rata berat badan orang yang mengonsumsi makanan yang mengandung fruktosa adalah 65 kg. Jika diketahui bahwa banyaknya orang yang mengonsumsi makanan yang mengandung fruktosa adalah dua kali lebih banyak daripada orang yang mengonsumsi makanan yang mengandung glukosa, rata-rata berat badan orang yang mengonsumsi makanan yang mengandung glukosa dan fruktosa adalah

- (A) 50 kg (D) 60 kg
- (B) 55 kg (E) 65 kg
- (C) 57,5 kg

58. Jika seseorang makan makanan yang mengandung fruktosa akan terjadi penurunan aktivitas pada hipotalamus. Diketahui bahwa tidak terjadi penurunan aktivitas pada hipotalamus, maka ...

- (A) orang tersebut makan makanan yang mengandung glukosa.
- (B) orang tersebut makan makanan yang mengandung fruktosa.
- (C) orang tersebut tidak makan makanan yang mengandung fruktosa.
- (D) orang tersebut tidak makan makanan apa pun.
- (E) orang tersebut makan makanan yang manis.

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

59. Dari monosakarida berikut ini, manakah yang memiliki rumus molekul $C_6H_{12}O_6$?

- (1) Glukosa.
- (2) Fruktosa.
- (3) Galaktosa.
- (4) Maltosa.

60. Glukosa sering disebut sebagai gula darah (*blood sugar*), sedangkan fruktosa sering disebut gula buah (*fruit sugar*). Pernyataan di bawah ini yang kurang tepat mengenai glukosa dan fruktosa adalah ...
- (1) glukosa merupakan turunan karbohidrat yang tidak dapat dipecah lagi, tetapi langsung diserap oleh darah.
 - (2) fruktosa tidak langsung diserap oleh darah, tetapi dicerna di hati menjadi gliserol yang kemudian diubah menjadi trigliserida.
 - (3) konsumsi fruktosa secara berlebihan dapat menyebabkan kegemukan.
 - (4) sukrosa adalah gula gabungan glukosa dan fruktosa melalui ikatan 1,4-glukosida.

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

238



Universitas Indonesia
2013

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:
238
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	:	30 JUNI 2013
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.

- $$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x \sin x - \tan x}{x^2 \sin x} = \dots$$

(A) -1
 (B) $-\frac{1}{2}$
 (C) 0
 (D) $\frac{1}{2}$
 (E) 1
- Misalkan α dan β merupakan akar-akar dari persamaan $x^2 - bx + 6 = 0$. Jika $\alpha + \beta$ dan $\alpha - \beta$ adalah akar-akar dari persamaan $x^2 - 4x + c = 0$, persamaan yang mempunyai akar-akar b dan c adalah

(A) $x^2 - 5x + 5 = 0$
 (B) $(x - 5)^2 = 0$
 (C) $x^2 - 5^2 = 0$
 (D) $(x + 5)^2 = 0$
 (E) $x^2 + 5x + 5 = 0$
- Diberikan suatu limas segiempat beraturan $T.ABCD$ dengan sisi tegak berupa segitiga sama sisi. Titik Q terletak di sisi TA , dimana perbandingan $TQ : QA = 1 : 2$, sedangkan titik R terletak di sisi TC , dengan perbandingan $TR : RC = 2 : 1$. Jika titik S terletak di sisi TB , dimana RS sejajar CB , besar sudut TSQ adalah

(A) $\frac{\pi}{2}$
 (B) $\frac{\pi}{3}$
 (C) $\frac{\pi}{4}$
 (D) $\frac{\pi}{5}$
 (E) $\frac{\pi}{6}$
- Jika $P'(x)$ menyatakan turunan dari suku banyak $P(x)$ terhadap x , sisa pembagian $P(x)$ oleh $(x - a)^2$ adalah

(A) $P'(a)(x - a) + P(a)$
 (B) $2P'(a)(x - a) + P(a)$
 (C) $P'(a)P(a)(x - a) + P(a)$
 (D) $P'(a)(x - a)^2$
 (E) $P'(a)(x - a)^2 + P(a)$
- Jika dari persamaan $\int_{-1}^x (12t^2 + 40t + 29) dt = -4(x+2) \log \sqrt{x+2} - 2x$ diperoleh bentuk $F(x) = 0$, maka sisa pembagian $F(x)$ oleh $x^2 + 2x + 2$ adalah

(A) $x + 9$
 (B) $4x + 12$
 (C) $-x - 9$
 (D) $x + 3$
 (E) $-x - 3$

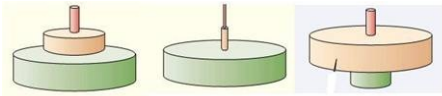
6. Banyaknya pasangan (x, y) , $0^\circ \leq x \leq 90^\circ$, $0^\circ \leq y \leq 90^\circ$ yang memenuhi $\sin^2 x + \sin^2 y = \sin x + \sin y$ adalah
- (A) 0 (D) 3
(B) 1 (E) 4
(C) 2
7. Barisan bilangan $\log(n^2 m^{-4})$, $-\frac{1}{4} \log(n^3 m^{12})$, $\frac{1}{2} \log(n^5 m^{-8})$ merupakan tiga suku pertama dari barisan aritmatika. Jika suku ke-2013 adalah $\log n^a$, maka nilai a adalah
- (A) 493 (D) 2012
(B) 503 (E) 2027
(C) 505
8. Nilai dari $\frac{2\sqrt{3}}{\cos 10^\circ} - \frac{2}{\sin 10^\circ}$ adalah
- (A) 8 (D) -4
(B) 4 (E) -8
(C) $2\sqrt{2}$
9. Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $\frac{1}{|\sin x| + 1} \leq 2$ adalah
- (A) ϕ
(B) R
(C) $\left\{x \in R \mid 0 < x < \frac{\pi}{2}\right\}$
(D) $\left\{x \in R \mid x < \frac{\pi}{2}\right\}$
(E) $\left\{x \in R \mid x > \frac{\pi}{2}\right\}$
10. Berapakah nilai a sehingga solusi (x, y) dari sistem persamaan
$$\begin{cases} -2x + y = a^2 - 1 \\ 3x + 2y = 2a^2 + 7a + 5 \end{cases}$$
 memenuhi $x\sqrt{y} + 3 > 0$?
- (A) $a > -1 + \sqrt{3}$
(B) $a > -1 - \sqrt{3}$
(C) $a < 1 - \sqrt{3}$
(D) $a > 1 + \sqrt{3}$
(E) $a < -\sqrt{3}$
11. Misalkan suku banyak $(x+2)f(x) - f(x-2)$ dibagi $x^2 + x$ bersisa $x+3$ dan $xf(x-2) - (x-2)f(x)$ dibagi $x^2 - x$ bersisa $x+2$. Jika a, b, c , dan d berturut-turut adalah sisa pembagian $f(x)$ oleh $x, x+2, x-1$ dan $x+3$, maka nilai $a+b+c+d$ adalah
- (A) -2 (D) 1
(B) -1 (E) 2
(C) 0
12. Fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ dengan $f(0)g(0) = 0$ memenuhi persamaan matriks berikut
$$\begin{pmatrix} f(x) & g'(x) \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} g'(x) & 0 \\ f'(x) & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4x^3 - 8x & 0 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}.$$
 Nilai dari $f(4)$ adalah
- (A) 24 (D) 12
(B) 20 (E) 8
(C) 16

BIOLOGI

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

13. Pernyataan yang TIDAK benar tentang meristem adalah ...
 - (A) Meristem apeks berfungsi untuk menambah diameter tumbuhan.
 - (B) Meristem interkalar terdapat pada pangkal ruas batang rumput.
 - (C) Meristem primer terbentuk sejak masa embrio.
 - (D) Kambium pembuluh dan kambium gabus merupakan jaringan meristem.
 - (E) Jaringan yang sel penyusunnya bersifat embrional dan belum berdiferensiasi.
14. Lumut hati dan lumut tanduk tidak berbatang dan tidak mempunyai pembuluh angkut. Tubuhnya berbentuk lembaran. Air masuk ke dalam tubuh lumut secara Selanjutnya, air tersebut didistribusikan ke bagian-bagian tubuh secara ...
 - (A) absorpsi; difusi.
 - (B) absorpsi; osmosis.
 - (C) imbibisi; aliran massa.
 - (D) imbibisi; osmosis.
 - (E) imbibisi; difusi.
15. Pada persilangan $Aa Bb Cc \times aa bb cc$ diperoleh 1000 individu. Dari seluruh F1 tersebut, 257 mempunyai fenotipe Abc . Apa kesimpulan yang tepat dari pernyataan di atas?
 - (A) Ketiga gen tersebut terletak pada kromosom yang sama.
 - (B) Dua dari tiga gen tersebut (B dan C) terletak pada kromosom yang sama.
 - (C) Dua dari tiga gen tersebut (A dan B) terletak pada kromosom yang sama.
 - (D) Ketiga gen tersebut terletak pada kromosom yang berbeda.
 - (E) Informasi yang diberikan tidak cukup untuk memperkirakan apakah di antara ketiga gen tersebut ada yang terletak pada kromosom yang sama.
16. Dari pasangan fungsi sistem pada hewan, yang memiliki hubungan paling erat adalah ...
 - (A) integumen dan skeletal.
 - (B) integumen dan digestivus.
 - (C) muscular dan epitel.
 - (D) skeletal dan muscular.
 - (E) epitel dan muscular.
17. Seorang pasien yang telah mengalami pendarahan parah secara tidak sengaja menerima transfusi akuades dalam jumlah besar, langsung ke dalam pembuluh darah utama. Menurut Anda, bagaimana efek yang akan terjadi?
 - (A) Tidak memiliki efek yang tidak menguntungkan, asalkan air bebas dari bakteri.
 - (B) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena akan ada terlalu banyak cairan untuk dipompa.
 - (C) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan menyusut.
 - (D) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan membengkak dan pecah.
 - (E) Tidak memiliki efek serius karena ginjal dengan cepat bisa menghilangkan kelebihan air.

18.



Perhatikan gambar piramida biomassa di atas. Bila urutan dari bawah ke atas adalah produsen, herbivora, dan karnivora, gambar manakah yang paling tepat menunjukkan piramida biomassa di laut lepas?

- (A) Gambar kiri, karena biomassa setiap tingkat trofik berkurang secara proporsional.
- (B) Gambar kiri dan tengah, karena produsen selalu harus lebih banyak, perbedaan tergantung pada laut di tropika atau di kutub.
- (C) Gambar tengah, karena laut lepas sangat luas, biomassa produsen harus banyak.
- (D) Gambar tengah dan kanan, karena biomassa produsen dapat berubah tergantung kedalaman laut.
- (E) Gambar kanan, karena produsen dapat cepat membelah diri sehingga dapat memenuhi keperluan herbivora.

19. *Anacystis* sp. memiliki klorofil *a*, pigmen *phycocyanin* berada dalam tilakoid, tidak memiliki organel, fotosintesis bersifat oksigenik. Sifat tersebut menunjukkan bahwa *Anacystis* sp. termasuk ke dalam kingdom ...

- (A) plantae. (D) archaea.
- (B) protista. (E) cyanophyta.
- (C) monera.

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

20. Laut merupakan habitat yang memiliki tingkat keanekaragaman jenis hewan avertebrata paling tinggi.

SEBAB

Hampir semua filum hewan avertebrata ditemukan hidup di laut, beberapa filum bahkan hanya ditemukan hidup di laut.

21. Enzim DNA polymerase III berfungsi menambahkan nukleotida pada akhir untai DNA yang baru terbentuk.

SEBAB

Enzim DNA polymerase III dapat pula berfungsi untuk mereparasi dimer timin dengan cara eksisi nukleotida.

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

22. Suatu sel yang memiliki molekul dan struktur DNA, RNA, pigmen, nukleoid, dinding sel, dan membran sel merupakan sel dari ...

- (1) *Chlorella vulgaris*.
- (2) *Micrococcus luteus*.
- (3) *Hydrilla verticillata*.
- (4) *Nostoc album*.

23. Faktor-faktor yang memfasilitasi pergerakan air dan mineral yang terlarut di dalam xilem dari suatu tanaman adalah ...

- (1) transpirasi.
- (2) tekanan akar.
- (3) gaya adhesi.
- (4) tekanan turgor.

24. Hipotesis yang menyatakan bahwa kloroplas dan mitokondria berasal dari organisme prokariot didukung oleh kenyataan bahwa mitokondria dan kloroplas mempunyai ...

- (1) kemampuan sintesis protein.
- (2) bahan genetik.
- (3) mempunyai ribosom sendiri.
- (4) membran lipid lapis dua (*lipid bilayer*).

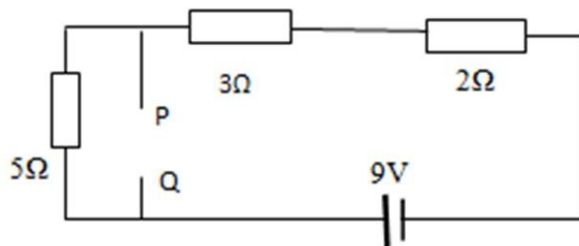
FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 32. 28.

25. Pada percobaan Melde digunakan sebuah dawai massa m panjang L , tegangan tali F saat beban M digantungkan pada salah satu ujung. Pada saat ujung lain yang ditambatkan dengan sebuah vibrator frekuensi f Hz, panjang gelombang stasioner yang terjadi adalah λ . Jika tali yang digunakan diganti dengan tali yang massa jenisnya $\frac{1}{2}$ kali semula dengan diameter sama dan beban dijadikan $2M$, panjang gelombang menjadi

- (A) 4λ
 (B) 2λ
 (C) 1λ
 (D) $\frac{1}{2}\lambda$
 (E) $\frac{1}{4}\lambda$

26.

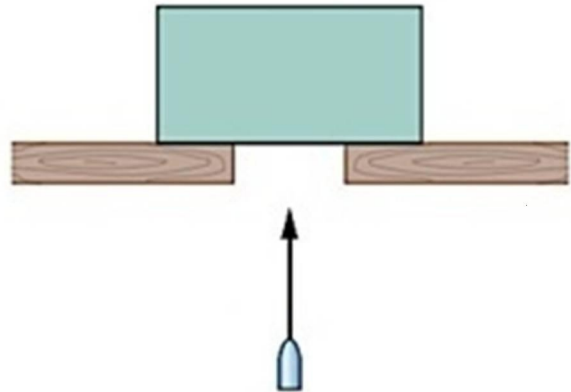


Sebuah kapasitor $6 \mu\text{F}$ dipasang di titik P dan Q dalam rangkaian listrik di atas. Setelah keadaan tunak, energi yang disimpan kapasitor adalah

- (A) 0 J
 (B) $1,35 \times 10^{-5} \text{ J}$
 (C) $2,70 \times 10^{-5} \text{ J}$
 (D) $6,08 \times 10^{-5} \text{ J}$
 (E) $12,15 \times 10^{-5} \text{ J}$

27. Sebuah partikel bermuatan Q dan bermassa m dipercepat dari keadaan diam melalui sebuah beda potensial V dan energi kinetik K . Energi kinetik dari suatu partikel bermuatan $2Q$ dan bermassa $m/2$ yang dipercepat dari keadaan diam dengan beda potensial yang sama adalah

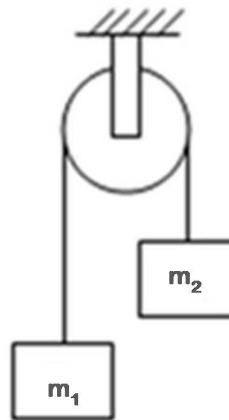
- (A) $0,5 K$ (D) $3,0 K$
 (B) $1,0 K$ (E) $4,0 K$
 (C) $2,0 K$



Sebuah balok ditembak pada arah vertikal dengan sebuah peluru yang memiliki kecepatan 500 m/s. Massa peluru 10 gr, sedangkan massa balok 2 kg. Setelah ditembakkan, peluru bersarang di dalam balok. Balok akan terpental ke atas hingga ketinggian maksimum

- (A) 13 cm (D) 42 cm
 (B) 27 cm (E) 47 cm
 (C) 31 cm

29.



Pada gambar di atas, massa m_1 dan m_2 berturut-turut adalah 6 kg dan 4 kg. Tidak ada gesekan yang bekerja dan massa katrol diabaikan. Nilai percepatan pusat massa kedua benda pada gambar di atas sama dengan ...

- (A) 2 m/s^2 mengikuti gerak m_1 ke arah atas.
 (B) 2 m/s^2 mengikuti gerak m_1 ke arah bawah.
 (C) $0,4 \text{ m/s}^2$ mengikuti gerak m_1 ke arah atas.
 (D) $0,4 \text{ m/s}^2$ mengikuti gerak m_1 ke arah bawah.
 (E) 0 m/s^2 .

30. Unsur Radium-224 yang memiliki nomor atom 88 meluruh dengan memancarkan partikel α dan menghasilkan unsur Radon. Jika diketahui massa inti Radium, Radon, dan Helium berturut-turut adalah 224,0202 sma, 220,0114 sma, dan 4,0026 sma, energi reaksi peluruhan tersebut sama dengan (1 sma = 931,5 MeV)

(A) 14,9 MeV (D) 3,84 MeV
(B) 7,46 MeV (E) 2,88 MeV
(C) 5,78 MeV

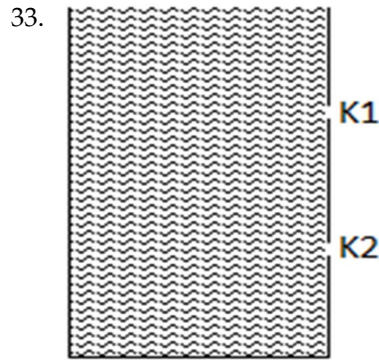
31. Sebuah kawat penghantar berbentuk lingkaran dengan diameter dapat berubah berada pada bidang normal medan magnet 0,5 T. Apabila diameter kawat diubah dari 3 cm menjadi 4 cm dalam interval waktu 0,25 detik dan hambatan kawat tersebut 14 Ω , kuat arus yang mengalir pada kawat tersebut adalah

(A) $4\pi \mu\text{A}$
(B) $25\pi \mu\text{A}$
(C) $50\pi \mu\text{A}$
(D) $100\pi \mu\text{A}$
(E) $200\pi \mu\text{A}$

32. Suatu kalorimeter berisi air sebanyak 500 gr dan bersuhu 30 °C. Ke dalam kalorimeter tersebut dimasukkan logam 300 gr bersuhu 140 °C hingga terjadi kesetimbangan pertama. Setelah setimbang, 800 gr es bersuhu -10 °C dimasukkan ke dalam kalorimeter. Jika kapasitas panas kalorimeter 900 K/°C, kalor lebur es 3600 J/kg, kalor jenis air 4200 J/kg°C, kalor jenis es 2100 J/kg°C, dan kalor jenis logam 900 J/kg°C, kesetimbangan akhir kedua akan terjadi pada suhu

(A) 9,75 °C
(B) 18,85 °C
(C) 25,20 °C
(D) 37,71 °C
(E) 44,00 °C

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 33 sampai nomor 34.



Pada gambar di atas, air yang memancar bersama-sama dari lubang K2 pasti lebih jauh dibandingkan yang memancar dari lubang K1.

SEBAB

Tekanan hidrostatik air di lubang K2 lebih besar dibandingkan tekanan hidrostatik di lubang K1.

34. Sudut kritis tidak akan terjadi jika cahaya datang dari udara ke air.

SEBAB

Sudut kritis merupakan sudut sinar datang ketika sudut sinar bias 90°.

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

35. Dua buah cermin diletakkan saling berhadapan dengan sumbu utama saling berimpit dan terpisah pada jarak 35 cm. Cermin pertama merupakan cermin cekung dengan jari-jari kelengkungan 60 cm, sedangkan cermin kedua merupakan cermin cembung dengan jari-jari kelengkungan 20 cm. Suatu objek setinggi 10 cm diletakkan di antara kedua cermin pada jarak 10 cm dari cermin pertama. Jika bayangan pertama kali dibentuk oleh cermin pertama, ...

- (1) bayangan oleh cermin pertama bersifat maya, tegak, dan diperkecil.
(2) benda untuk cermin kedua bersifat maya.
(3) perbesaran total yang terjadi adalah 0,20.
(4) sifat bayangan akhir yang terbentuk maya, tegak, dan diperkecil.

36. Volume 1 mol oksigen (anggap sebagai gas ideal) diperbesar secara isothermal (pada temperatur 310 K) dari 12 L menjadi 19 L. Jika gas tersebut mengembang secara adiabatik, ...
- (1) gas mengembang melawan tekanan dari lingkungan dan gas tersebut melakukan kerja.
 - (2) energi yang diperlukan untuk melakukan kerja hanya berasal dari energi internal.
 - (3) temperatur akan turun karena energi internal turun.
 - (4) jika diketahui rasio kapasitas panas adalah 1,4, temperatur akhirnya adalah 258 K.

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 42.

37. Suatu larutan dari asam lemah monobasa dengan konsentrasi 0,1 M mempunyai nilai pH = 4,0. Nilai K_a dari asam lemah ini adalah

(A) $1,0 \times 10^{-6}$
 (B) $0,5 \times 10^{-6}$
 (C) $1,0 \times 10^{-7}$
 (D) $0,5 \times 10^{-7}$
 (E) $1,0 \times 10^{-8}$

38. Larutan sukrosa dalam air memiliki penurunan tekanan uap sebesar $\frac{1}{6} P^\circ$ mmHg, di mana P° adalah tekanan jenuh uap air. Molalitas larutan sukrosa adalah
 (Mr: sukrosa = 342, air = 18)

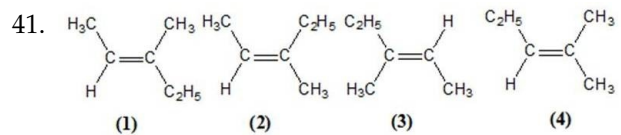
(A) 0,83 m (D) 11,1 m
 (B) 5,55 m (E) 22,2 m
 (C) 9,26 m

39. Di antara unsur-unsur ${}_4P$, ${}_{19}Q$, ${}_{13}R$, ${}_{31}S$, ${}_{15}T$, ${}_{34}U$ dan ${}_{53}V$, yang terletak dalam golongan yang sama pada sistem periodik adalah

(A) P dan R (D) R dan S
 (B) Q dan S (E) T dan U
 (C) Q dan V

40. Diketahui entalpi pembakaran propana $C_3H_8(g) = -a$ kJ/mol; entalpi pembentukan $CO_2(g) = -b$ kJ/mol; dan entalpi pembentukan $H_2O(l) = -c$ kJ/mol. Dengan demikian, entalpi pembentukan propana (dalam kJ/mol) adalah

(A) $a - b - c$
 (B) $a - 3b + 3c$
 (C) $a + 3b - 3c$
 (D) $a - 3b - 4c$
 (E) $-a + 3b + 3c$



Dari pasangan senyawa isomer diatas yang merupakan isomer *cis-trans* adalah

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

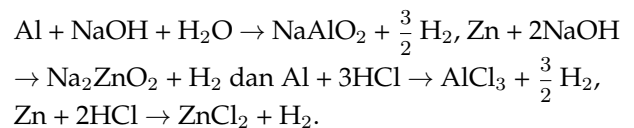
42. Konsentrasi Br^- terlarut yang dihasilkan dari pencampuran 100 mL NaBr 0,01 M dengan 100 mL $MgBr_2$ 0,01 M dan 1,88 gr AgBr adalah
 ($K_{sp} AgBr = 5,4 \times 10^{-13}$; Ar Ag = 108; Br = 80)

(A) 0,010 M (D) 0,030 M
 (B) 0,015 M (E) 0,065 M
 (C) 0,020 M

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 43 sampai nomor 46.

43. Logam aluminium dan logam zinc bersifat amfoter.

SEBAB



44. Elektrolisis larutan kalsium klorida dengan elektroda Au menghasilkan gas H_2 pada katoda dan gas O_2 pada anoda.

SEBAB

Pada katoda, molekul air tereduksi membentuk gas H_2 , sedangkan pada anoda molekul air teroksidasi membentuk O_2 .

45. Gliserol memiliki viskositas lebih kecil dibanding etilen glikol.

SEBAB

Gliserol memiliki ikatan hidrogen antarmolekul yang lebih lemah dibanding etilen glikol.

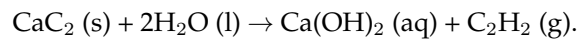
46. H_3PO_4 memiliki kekuatan asam yang lebih besar dibandingkan H_3PO_3 .

SEBAB

Tambahan atom oksigen yang mempunyai keelektronegatifan besar dalam H_3PO_4 akan lebih menarik kerapatan elektron dari ikatan O-H, sehingga ikatannya semakin sulit melepas H^+ .

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

47. Perhatikan reaksi berikut ini:



Pernyataan yang BENAR mengenai reaksi tersebut adalah ...

- (1) Nama gas yang dihasilkan adalah asetilena.
- (2) Produk reaksi antara 1 mol gas tersebut dan 1 mol HCl adalah monomer PVC.
- (3) Gas tersebut dapat menghilangkan warna air brom.
- (4) Untuk mereaksikan 160 gr CaC_2 diperlukan paling sedikit 50 gr air.
(Ar: H = 1, O = 16, Ca = 40, C = 12)

48. Reaksi $\text{X} + 2\text{Y} \rightarrow \text{Z}$ dipelajari kinetiknya dan diperoleh data sebagai berikut.

Nomor Percobaan	[X], M	[Y], M	Laju pembentukan Z, M/s
1	0,1	0,1	0,16
2	0,1	0,2	0,32
3	0,2	0,2	0,64
4	0,3	0,3	x

Pernyataan yang BENAR mengenai reaksi di atas adalah ...

- (1) Nilai x adalah 1,44.
- (2) Orde reaksi dapat ditentukan secara langsung dari koefisien reaksi.
- (3) Reaksi tersebut memiliki konstanta laju sebesar $16 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$.
- (4) Orde terhadap B adalah 2.

IPA TERPADU**BUDIDAYA KEBUTUHAN SAPI POTONG**

Mayoritas usaha peternakan sapi potong masih menggunakan pola tradisional dan skala usaha sambilan. Usaha kecil pun akan mendapatkan keuntungan yang baik jika dilakukan dengan prinsip budidaya modern, yaitu dengan kuantitas, kualitas, dan kesehatan. Kebutuhan suplemen khusus ternak pada umumnya menggunakan teknologi asam amino yang dibuat dengan pendekatan fisiologis tubuh sapi, yaitu dengan meneliti berbagai nutrisi yang dibutuhkan ternak. Suplemen tersebut mengandung berbagai nutrisi yang dibutuhkan ternak, yaitu mineral-mineral yang berfungsi sebagai penyusun tulang dan darah serta berperan dalam sintesis enzim, yaitu N, P, K, Ca, Mg, Cl, dan lain-lain. Asam-asam amino, yaitu arginin, histidin, leusin, isoleusin, dan lain-lain berfungsi sebagai penyusun protein, pembentuk sel, dan organ tubuh. Vitamin lengkap berfungsi untuk berlangsungnya proses fisiologis tubuh yang normal dan untuk meningkatkan ketahanan tubuh sapi dari serangan penyakit. Terdapat pula asam-asam organik esensial, di antaranya asam propionat, asam asetat, dan asam butirat. Di sisi lain, kebutuhan konsumsi daging sapi semakin meningkat, sesuai data sebagai berikut.

	Tahun 2000	Tahun 2010	Tahun 2020 (prakiraan)
Penduduk	206,3 juta orang	242,4 juta orang	281 juta orang
Konsumsi	1,72 kg/kapita/tahun	2,72 kg/kapita/tahun	3,72 kg/kapita/tahun
Produksi daging	350,7 ribu ton/tahun	654,4 ribu ton/tahun	1,04 ribu ton/tahun
Pemotongan sapi	1,75 juta ekor/tahun	3,3 juta ekor/tahun	5,2 juta ekor/tahun

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

49. Jika prakiraan peningkatan konsumsi daging sapi sepanjang tahun 2010 sampai 2020 bersifat linier, prakiraan konsumsi daging sapi pada tahun 2013 adalah sebesar
- (A) 2,75 kg/kapita/tahun
(B) 2,86 kg/kapita/tahun
(C) 2,95 kg/kapita/tahun
(D) 3,02 kg/kapita/tahun
(E) 3,65 kg/kapita/tahun
50. Jika prakiraan peningkatan konsumsi daging sapi sepanjang tahun 2010 sampai 2020 bersifat linier, bentuk persamaan linier dari prakiraan konsumsi daging sapi pada interval tahun tersebut adalah
- (A) $y = 0,1x - 2010 + 2,72$
(B) $y = 0,1x - 201 + 2,72$
(C) $y = x - 2010 - 2,72$
(D) $y = x - 201 - 2,72$
(E) $y = 0,1x + 2010 + 2,72$

51. Nitrogen adalah unsur nonlogam dengan elektronegativitas 3,0. Dalam protein, unsur nitrogen berada pada gugus fungsi

(A) NH_2
(B) NO_2
(C) $-\text{NH}-\text{C}$
(D) $-\text{N}=\text{C}$
(E) $-\text{N}\equiv\text{C}$

52. Terdapat mineral-mineral yang berfungsi sebagai penyusun tulang dan darah serta berperan dalam sintesis enzim, yaitu N, P, K, Ca, Mg, Cl dan lain-lain. Titik lebur kalsium adalah 1115 K. Dalam skala Fahrenheit, suhu tersebut adalah

(A) 482
(B) 842
(C) 1115
(D) 1458
(E) 1548

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

53. Asam amino arginin banyak ditemukan di tumbuhan polong-polongan yang menjadi pakan ternak sapi.

SEBAB

Arginin adalah asam amino yang penting dalam penyusunan sel otot sapi.

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

54. Asam-asam organik yang penting bagi tubuh adalah

- (1) asam amino
- (2) asam stearat
- (3) asam butirat
- (4) asam karbonat

STRUKTUR ORGANISASI MAKHLUK HIDUP

Objek biologi mencakup makhluk hidup dan kehidupan. Berdasarkan tingkat organisasi kehidupan, objek biologi adalah kehidupan pada berbagai tingkat struktur. Pada tingkat molekul, struktur, dan fungsi, molekul-molekul penyusun komponen sel, seperti karbohidrat, lipid, protein, dan asam nukleat, merupakan kajian dalam biokimia. Sel adalah unit terkecil penyusun kehidupan, dan semua organisme terdiri atas sel. Sebagian organisme seperti bakteri terdiri atas satu sel, namun kebanyakan organisme merupakan kumpulan dari banyak sel yang terspesialisasi. Sel yang terspesialisasi pada organisme multisel membentuk jaringan. Jaringan adalah kumpulan sel yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama. Berbagai jaringan yang berbeda menjalankan fungsi tertentu dan membentuk organ. Setiap organ merupakan bagian dari suatu sistem dengan fungsi tertentu yang disebut sistem organ. Berbagai sistem organ bekerja sama membentuk organisme (individu). Individu adalah unit kehidupan. Sekumpulan hewan, tumbuhan, dan organisme lain yang tinggal di suatu lokasi geografis tertentu dinamakan bioma.

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

55. Terobosan terbaru *cryosurgery* dalam ilmu kedokteran adalah penggunaan gas argon yang dapat menciptakan suhu dingin secara cepat, sehingga dalam satu menit sel kanker "mati membeku"; dan pada waktu bersamaan jaringan normal lainnya tidak rusak. Jika suatu sel kanker berbentuk tumor berukuran 2 cm^3 memiliki suhu mula-mula sama dengan suhu tubuh manusia, berapakah ukuran volume tumor jika proses *cryosurgery* menurunkan suhunya hingga -163°C ? (gunakan $\beta_{\text{tumor}} = 0,257 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$)
- (A) $1,75 \text{ cm}^3$ (D) $1,89 \text{ cm}^3$
 (B) $1,78 \text{ cm}^3$ (E) $1,92 \text{ cm}^3$
 (C) $1,81 \text{ cm}^3$
56. Fenomena kehidupan dapat dikaji pada berbagai tingkat organisasi dari yang paling sempit (molekul) sampai tingkat terluas (bioma dan biosfer). Seorang ahli biologi sedang melakukan penelitian di Ujung Kulon dengan kegiatan memotret dan mencatat ciri-ciri makhluk hidup yang dijumpai. Dilihat dari aktivitas tersebut, kemungkinan besar, tingkat organisasi kehidupan yang sedang dipelajari adalah ...
- (A) sel. (D) komunitas.
 (B) organ. (E) bioma.
 (C) individu.
57. Seorang penggemar tanaman hias mengembangkan tanaman kemboja jepang (*Adenium*) berbunga merah dengan menggunakan biji. Setelah biji disemaikan dan dipelihara selama dua tahun, dia kecewa karena dari ribuan bibit yang dikembangkan, hanya beberapa yang menghasilkan bunga merah, sedangkan lainnya berbunga putih dan merah muda. Rumusan masalah yang BENAR dan berkaitan dengan fenomena tersebut adalah ...
- (A) Mengapa *Adenium* berbunga merah dapat menghasilkan keturunan berbunga putih dan merah muda?
 (B) Mengembangbiakkan *Adenium* dengan biji akan menghasilkan keturunan yang mengecewakan.
 (C) *Adenium* bunga merah tidak selalu menghasilkan *Adenium* bunga merah.
 (D) Apakah *Adenium* bunga merah dapat diokulasikan pada *Adenium* bunga putih?
 (E) Apakah ada *Adenium* dengan bunga ungu?
58. Konduktivitas listrik membran sel dari sel ragi adalah 10 Sm^{-1} . Nilai hambatan membran sel ragi bila panjangnya $2,5 \mu\text{m}$ dan luas penampang lintangnya $5 \mu\text{m}^2$ adalah
- (A) $5000 \text{ k}\Omega$
 (B) $500 \text{ k}\Omega$
 (C) $50 \text{ k}\Omega$
 (D) $5 \text{ k}\Omega$
 (E) $0,5 \text{ k}\Omega$

59. Kondisi awal suatu jaringan mempunyai satu sel, lalu pada pertumbuhan pertama menjadi 2 sel, pertumbuhan kedua menjadi 3 sel, dan pertumbuhan ketiga menjadi 5 sel, lalu pada pertumbuhan keempat terdapat 8 sel dalam jaringan tersebut. Total sel hasil pertumbuhan kesepuluh adalah
- (A) 32 sel (D) 128 sel
(B) 64 sel (E) 144 sel
(C) 121 sel

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

60. Sintesis protein dilakukan di dalam sel. Pernyataan berikut yang BENAR adalah ...
- (1) Protein tersusun dari sejumlah asam amino yang sama dan berikatan satu dengan lainnya.
(2) Setiap asam amino mengandung gugus amina dan gugus karboksilat.
(3) Setiap asam amino mengandung gugus amina dan gugus keton.
(4) Protein tersusun dari sejumlah asam amino yang berbeda dan berikatan melalui ikatan peptida.