

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA 2014



Nomor Peserta :

Nama :



Universitas Indonesia

KEMAMPUAN IPA

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



SIMAK UI
SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA
2014

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri dari halaman depan, halaman petunjuk, Lembar Jawaban Ujian (LJU) dan soal sebanyak 12 halaman.
2. Naskah dan LJU merupakan satu kesatuan. LJU pada naskah ini tidak dapat digunakan untuk naskah lain.
3. Peserta harus melepas LJU dari naskah, seandainya halaman LJU kiri atas rusak atau sobek, pengolah data masih dapat memproses LJU tersebut.
4. Lengkapi (tuliskan dan bulatkan) data diri Anda (nama, nomor peserta, tanggal lahir) pada LJU di tempat yang disediakan.
5. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal.
6. Pikirkanlah sebaik-baiknya sebelum menjawab tiap soal, karena setiap jawaban yang salah akan mengakibatkan pengurangan nilai (penilaian: benar +4, kosong 0, salah -1).
7. Jawablah lebih dulu soal-soal yang menurut Anda mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab.
8. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban ujian yang disediakan dengan cara membulatkan bulatan yang sesuai A,B,C,D atau E.
9. 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.
10. Selama ujian, Anda tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk kepada pengawas ujian.
11. Setelah ujian selesai, Anda diharapkan tetap duduk di tempat Anda sampai pengawas ujian datang ke tempat Anda untuk mengumpulkan lembar jawaban ujian dan naskah soal dalam keadaan utuh/lengkap.
12. Perhatikan agar lembar jawaban ujian **tidak kotor dan tidak basah**.

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



Lembar Jawaban Seleksi Masuk Universitas Indonesia (SIMAK UI)

D3 S1

NAMA PESERTA

NOMOR PESERTA

0									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

TANGGAL LAHIR (ddmmyyyy)

0									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

Dengan ini saya menyatakan bahwa data yang diisikan dalam formulir ini adalah benar. Saya bersedia menerima sanksi apabila melanggar pernyataan ini.



Tanda Tangan

Pertama

Kedua

Lembar jawaban ini hanya bisa digunakan dengan naskah pasangannya. Gunakan pensil 2B kecuali pada tanda tangan.

01	A B C D E	21	A B C D E	41	A B C D E	61	A B C D E	81	A B C D E
02		22		42		62		82	
03		23		43		63		83	
04		24		44		64		84	
05		25		45		65		85	
06		26		46		66		86	
07		27		47		67		87	
08		28		48		68		88	
09		29		49		69		89	
10		30		50		70		90	
11		31		51		71		91	
12		32		52		72		92	
13		33		53		73		93	
14		34		54		74		94	
15		35		55		75		95	
16		36		56		76		96	
17		37		57		77		97	
18		38		58		78		98	
19		39		59		79		99	
20	A B C D E	40	A B C D E	60	A B C D E	80	A B C D E	100	A B C D E



MATA UJIAN	:	Matematika IPA, Biologi, Fisika, Kimia, dan IPA Terpadu
TANGGAL UJIAN	:	22 JUNI 2014
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. Jika m dan n adalah akar-akar dari persamaan kuadrat $2x^2 + x - 2 = 0$, maka persamaan kuadrat yang akar-akarnya adalah $m^3 - n^2$ dan $n^3 - m^2$ adalah

- (A) $32x^2 + 101x - 124 = 0$
 (B) $32x^2 - 101x + 124 = 0$
 (C) $-32x^2 + 101x - 124 = 0$
 (D) $-32x^2 - 101x - 124 = 0$
 (E) $-32x^2 + 101x + 124 = 0$

2. Diketahui $p(x)$ dan $g(x)$ adalah dua suku banyak yang berbeda, dengan $p(10) = m$ dan $g(10) = n$. Jika $p(x)h(x) = \left(\frac{p(x)}{g(x)} - 1\right)(p(x) + g(x))$, $h(10) = -\frac{16}{15}$, maka nilai maksimum dari $|m + n| = \dots$.

- (A) 8 (D) 2
 (B) 6 (E) 0
 (C) 4

3. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan $\log|x+1| \geq \log 3 + \log|2x-1|$ adalah

- (A) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid \frac{2}{7} \leq x \leq \frac{4}{5}, x \neq \frac{1}{2}\right\}$
 (B) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid \frac{1}{2} \leq x \leq \frac{4}{5}\right\}$
 (C) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid \frac{2}{7} \leq x \leq \frac{4}{5}\right\}$
 (D) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -1 \text{ atau } x > \frac{1}{2}\right\}$
 (E) $\left\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq \frac{4}{5}, x \neq \frac{1}{2}\right\}$

4. Diketahui suatu barisan aritmatika $\{a_n\}$ memiliki suku awal $a > 0$ dan $2a_{10} = 5a_{15}$. Nilai n yang memenuhi agar jumlah n suku pertama dari barisan tersebut maksimum adalah

- (A) 16 (D) 19
 (B) 17 (E) 20
 (C) 18

5. Misalkan diberikan vektor $\vec{b} = (y, -2z, 3x)$, dan $\vec{c} = (2z, 3x, -y)$. Diketahui vektor $\vec{a}$ membentuk sudut tumpul dengan sumbu y dan $\|\vec{a}\| = 2\sqrt{3}$. Jika $\vec{a}$ membentuk sudut yang sama dengan $\vec{b}$ maupun $\vec{c}$, dan tegak lurus dengan $\vec{d} = (1, -1, 2)$, maka $\vec{a} = \dots$.

- (A) $(1, 0, -1)$ (D) $(-2, 0, 2)$
 (B) $(-2, -2, -2)$ (E) $(2, -2, -2)$
 (C) $(2, 0, -2)$

6. Banyaknya nilai x dengan $0 \leq x \leq 2.014\pi$ yang memenuhi $\cos^3 x + \cos^2 x - 4 \cos^2 \left(\frac{x}{2}\right) = 0$ adalah

- (A) 1.006 (D) 2.012
 (B) 1.007 (E) 2.014
 (C) 1.008

7. Semua nilai x yang memenuhi $\sin x \log \left(\frac{1}{2} \sin 2x\right) = 2$ adalah

- (A) $x = \frac{\pi}{4} + 2k\pi, k$ bilangan bulat
 (B) $x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi, k$ bilangan bulat
 (C) $x = \frac{\pi}{4} + k\pi, k$ bilangan bulat
 (D) $x = \frac{\pi}{3} + 2k\pi, k$ bilangan bulat
 (E) $x = \frac{\pi}{3} + k\pi, k$ bilangan bulat



8. Jika $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{1}{3}Ax^3 + \frac{1}{2}Bx^2 - 3x}{x^3 - 2x^2 - 8x + 16} = -\frac{3}{10}$, maka nilai

$$20A + 15B = \dots$$

- (A) 99 (D) 32
(B) 72 (E) 16
(C) 45

9. Misalkan $f(1) = 2, f'(1) = -1, g(1) = 0$ dan $g'(1) = 1$. Jika $F(x) = f(x) \cos(g(x))$, maka $F'(1) = \dots$

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

10. Diberikan fungsi f dan g yang memenuhi sistem

$$\begin{cases} \int_0^1 f(x) dx + \left(\int_0^2 g(x) dx \right)^2 = 3 \\ f(x) = 3x^2 + 4x + \int_0^2 g(x) dx, \end{cases}$$

dengan $\int_0^2 g(x) dx \neq 0$. Nilai $f(1) = \dots$

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

11. Diberikan kubus $ABCD.EFGH$. Titik R terletak pada rusuk EH sedemikian sehingga $ER = 3RH$ dan titik S berada di tengah rusuk FG . Bidang Ω melalui titik R, S , dan A . Jika U adalah titik potong antara bidang Ω dan rusuk BF , dan α adalah sudut yang terbentuk antara garis RS dan AU , maka $\tan \alpha = \dots$

- (A) $\frac{\sqrt{18}}{12}$
(B) $\frac{\sqrt{21}}{12}$
(C) $\frac{\sqrt{24}}{12}$
(D) $\frac{5}{12}$
(E) $\frac{\sqrt{26}}{12}$

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

12. Misalkan x, y , dan z memenuhi sistem persamaan

$$\begin{cases} (-x - 2y - z)(x - y + z) + 2xz = -5 \\ 2x^2 - z^2 = 4. \end{cases}$$

Jika x, y, z adalah suku-suku berurutan pada suatu deret aritmatika, maka nilai $y = \dots$

- (1) $\frac{\sqrt{12} + \sqrt{8}}{4}$
(2) $\frac{\sqrt{12} + \sqrt{6}}{4}$
(3) $\frac{-\sqrt{12} - \sqrt{8}}{4}$
(4) $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{6}}{2}$



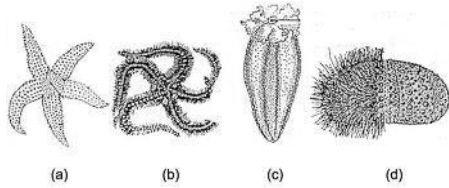
BIOLOGI

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

13. Suatu mikroorganisme tidak membutuhkan oksigen, tumbuh lebih baik dalam kondisi tidak ada oksigen, tetapi dapat hidup di atmosfer yang mengandung oksigen disebut sebagai
- (A) *aerotolerant anaerobe*
(B) *capnophile*
(C) *facultative anaerobe*
(D) *microaerophile*
(E) *facultative aerob*
14. Di dalam antera bunga terdapat mikrosporangium yang di dalamnya terdapat beberapa sel induk mikrospora. Di dalam perkembangannya, setiap sel induk mikrospora akan menghasilkan serbuk sari. Jika dilihat dari tingkat ploidinya, sel induk spora tersebut bersifat
- (A) diploid, dan akan mengalami dua kali pembelahan meiosis untuk membentuk polen atau serbuk sari yang haploid
(B) diploid, dan akan mengalami sekali pembelahan meiosis menjadi mikrospora haploid, dilanjutkan dengan pembelahan mitosis menjadi gametofit jantan atau serbuk sari yang haploid
(C) haploid, karena sudah mengalami pembelahan meiosis sebelumnya
(D) haploid, dan akan mengalami pembelahan mitosis untuk menjadi polen atau serbuk sari yang haploid dalam jumlah yang banyak
(E) haploid, karena merupakan sel gamet
15. Velamen merupakan struktur pada akar tumbuhan epifit yang berfungsi untuk
- (A) memperluas bidang permukaan
(B) melindungi epidermis
(C) membentuk akar lateral
(D) menempel pada inang
(E) menyimpan air dan hara terlarut
16. Menurut hukum termodinamika, fotosintesis pada tumbuhan berpembuluh sejatinya adalah suatu proses oksidasi dan reduksi. Yang terlibat dalam proses tersebut adalah sebagai berikut, KECUALI
- (A) CO_2 merupakan oksidan
(B) O_2 merupakan oksidan
(C) H_2O merupakan reduktan
(D) NADPH merupakan reduktan
(E) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ merupakan reduktan
17. Jika seseorang mengalami hipoksia, proses hematopoiesis akan ditingkatkan dengan bantuan hormon yang dihasilkan oleh ginjal. Hormon tersebut adalah
- (A) glukagon
(B) eritropoesis
(C) insulin
(D) adrenalin
(E) eritropoetin
18. Pernyataan berikut ini yang benar tentang sintesis protein pada sel prokariota adalah
- (A) Proses pemanjangan RNA diperlukan sebelum transkripsi, kemudian diikuti dengan proses translasi.
(B) Translasi dapat dimulai saat transkripsi masih dalam proses.
(C) Sel prokariotik memiliki mekanisme yang rumit untuk menghasilkan protein.
(D) Translasi membutuhkan aktivitas enzim endonuklease.
(E) Prokariota tidak memerlukan inisiasi atau faktor elongasi untuk sintesis protein.
19. Dalam kegiatan bioteknologi tumbuhan yang menggunakan teknik kultur *in vitro* atau kultur jaringan, bagian tumbuhan, yaitu daun dewasa, dapat digunakan sebagai bahan tanaman. Potongan kecil dari daun dewasa tersebut, jika diletakkan dalam media kultur yang sesuai akan menyebabkan sel-sel penyusunnya dapat membelah, tumbuh, dan beregenerasi kembali menjadi individu tumbuhan sempurna. Hal itu mengingatkan pada prinsip dasar kultur *in vitro* tumbuhan, yaitu
- (A) dediferensiasi sel
(B) diferensiasi sel
(C) totipotensi sel
(D) totipotensi sel dan diferensiasi sel
(E) dediferensiasi sel dan totipotensi sel



20.

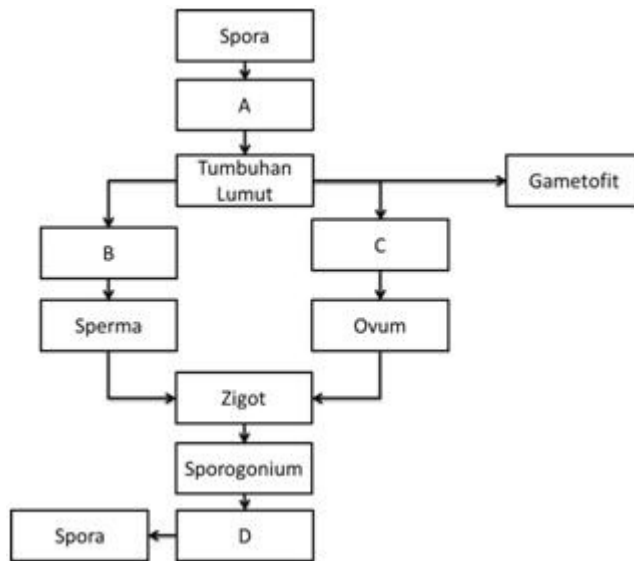


Perhatikan gambar di atas.

Kelas dari Filum Echinodermata yang pergerakannya TIDAK menggunakan kaki ambulakral adalah

- (A) (a) (D) (c) dan (d)
 (B) (b) (E) (a) dan (b)
 (C) (c)

21.



Bagan di atas menggambarkan siklus hidup Bryophyta. Urutan yang tepat untuk mengisi bagian A, B, C, dan D pada bagan tersebut adalah

- (A) sporangium, anteridium, arkegonium, protonema
 (B) protonema, arkegonium, anteridium, sporofit
 (C) protonema, anteridium, arkegonium, sporangium
 (D) sporangium, arkegonium, anteridium, protonema
 (E) sporangium, anteridium, arkegonium, protonema

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

22. Echinodermata merupakan hewan invertebrata yang memiliki perkembangan embrio yang lebih maju dibandingkan Artropoda.

SEBAB

Perkembangan embrio menjadi 3 lapisan tubuh hanya terjadi pada Echinodermata.

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

23. Sapi merupakan hewan memamah biak yang fermentasi makanannya berlangsung di daerah rumen. Sementara itu, kuda merupakan hewan memamah biak dan fermentasi terjadi di *cecum*. Pernyataan berikut yang tepat adalah

- (1) Sapi mampu menyerap nutrisi lebih banyak dari makanan yang dimakannya.
 (2) Feses kuda mengandung biomassa yang lebih tinggi per kilogram makanan yang dimakannya.
 (3) Baik sapi maupun kuda mengandalkan mikroorganisme untuk mendegradasi selulosa pada makanan yang dicernanya.
 (4) Sistem pencernaan sapi lebih efisien daripada kuda.

24. Bagaimana seleksi alam memengaruhi frekuensi mutasi?

- (1) Pada kondisi tekanan seleksi tinggi, mutasi yang menguntungkan lebih sering terjadi.
 (2) Semua mutasi meningkat jika tekanan seleksi tinggi.
 (3) Pada saat tidak ada tekanan seleksi, mutasi tidak terjadi.
 (4) Seleksi alam tidak memengaruhi frekuensi mutasi.



FISIKA

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

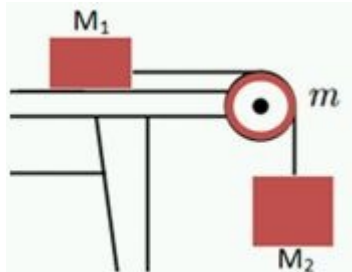
25. Dua perahu di sungai bergerak lurus saling mendekati. Laju perahu pertama dan kedua relatif terhadap tanah adalah v dan $2v$. Ketika jarak kedua perahu 72 meter dan air sungai tidak mengalir, kedua perahu berpapasan setelah bergerak selama 20 detik. Jika jarak kedua perahu 72 meter dan air sungai mengalir searah perahu pertama dengan laju 1 m/s, kedua perahu berpapasan setelah bergerak selama

(A) 18 detik (D) 21 detik
(B) 19 detik (E) 22 detik
(C) 20 detik

26. Seseorang berlari di atas rakit sejauh 2 meter, sehingga rakit yang semula diam menjadi bergerak. Massa rakit dan orang tersebut sama, yaitu 50 kg. Perpindahan yang dialami rakit selama orang tersebut berlari adalah

(A) 0,25 meter (D) 2,00 meter
(B) 0,50 meter (E) 4,00 meter
(C) 1,00 meter

27.



Pada sistem katrol seperti gambar di atas, diketahui massa $M_1 = 5$ kg, $M_2 = 4$ kg dan massa katrol $m = 2$ kg. Koefisien gesekan antara bidang dan massa M_1 adalah 0,6 dan katrol berputar tanpa slip ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Daya rata-rata gesekan bidang dan massa M_1 selama 2 detik adalah

(A) 900 joule/detik
(B) 600 joule/detik
(C) 450 joule/detik
(D) 300 joule/detik
(E) 150 joule/detik

28. Sebuah gelombang stasioner yang ujung pemantulnya terikat merambat dengan persamaan percepatan

$$a(t) = 2 \sin(0,2\pi x) \cos\left(\frac{4\pi}{3t}\right).$$

Simpangan gelombang tersebut ketika $t = 0,25$ s dan $x = 0,05$ m adalah ... meter.

(A) $\frac{9}{16\pi^2}$
(B) $\frac{3}{16\pi^2}$
(C) $\frac{-9\sqrt{3}}{32\pi^2}$
(D) $\frac{-9}{16\pi^2}$
(E) $\frac{-9\sqrt{3}}{16\pi^2}$

29. Dua buah gelombang masing-masing merambat dengan persamaan simpangan

$$y_1 = 0,01 \cos 2\pi \left(\frac{10}{\pi} x - 50t \right)$$

$$y_2 = 0,01 \cos (20x + 100\pi t),$$

dengan y dan x dalam meter serta t dalam sekon. Apabila superposisi kedua gelombang tersebut menghasilkan gelombang stasioner, simpangan yang ditempuh pada waktu $t = 0,02$ s dan pada $x = \frac{\pi}{60}$ m adalah

(A) 0,05 m (D) 0,02 m
(B) 0,04 m (E) 0,01 m
(C) 0,03 m

30. Dua buah logam diletakkan sejajar dengan permukaan bumi. Arah kedua batang logam diletakkan membujur barat timur. Batang logam yang berada di atas dialiri arus berlawanan dengan arus pada batang logam yang berada di bawah. Jarak antara batang logam di atas dan di bawah adalah 3 mm. Besar arus jika tidak ada perubahan jarak antarbatang logam (besar medan magnet bumi 30×10^{-6} T) adalah

(A) 1,0 mA (D) 4,5 mA
(B) 1,5 mA (E) 5,4 mA
(C) 4,1 mA



31. Sebuah partikel bergerak melingkar dengan laju 8×10^5 m/s setelah memasuki daerah induksi magnetik 2 tesla secara tegak lurus. Jika massa partikel 9×10^{-31} kg dan muatannya $1,6 \times 10^{-19}$ C, jari-jari orbit lintasannya adalah

- (A) $2,25 \times 10^{-8}$ meter
- (B) $2,50 \times 10^{-8}$ meter
- (C) $1,25 \times 10^{-6}$ meter
- (D) $2,25 \times 10^{-6}$ meter
- (E) $2,50 \times 10^{-6}$ meter

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 32 sampai nomor 33.

32. Ultrasonografi menggunakan gelombang dengan frekuensi yang jauh lebih tinggi dibanding gelombang audiosonik.

SEBAB

Frekuensi tinggi digunakan agar tidak mengganggu pendengaran pasien dan dokter.

33. Dalam siklotron, sebuah muatan yang bergerak dalam medan magnet B akan mengalami pembelokan arah, sehingga membentuk lintasan lingkaran.

SEBAB

Besarnya gaya magnet sama dengan gaya sentripetal.

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

34. Sebuah benda diletakkan tepat di antara dua cermin yang jenisnya sama. Jarak benda ke salah satu cermin adalah 15 cm. Bayangan akhir dan bendanya tepat berhimpit. Jarak kedua cermin adalah 30 cm, maka

- (1) jenis cerminnya adalah cermin cekung
- (2) jarak titik fokus setiap cermin adalah 7,5 cm atau 15 cm
- (3) bendanya terletak di fokus atau di jari-jari kelengkungan cermin
- (4) sifat bayangan yang dihasilkan salah satu cermin selalu nyata, terbalik, dan sama besar

35. Sebuah tabung berbentuk silinder berisi gas ideal pada suhu 47°C . Kedua ujung silinder ditutup rapat. Sebuah piston yang dapat bergerak bebas tanpa gesekan diletakkan di dalam tabung. Mula-mula, piston dipasang tepat di tengah-tengah tabung, sehingga membagi volume tabung menjadi dua sama persis. Tabung kemudian diletakkan secara vertikal. Ternyata, volume gas di bagian atas adalah 4 kali volume gas di bagian bawah. Tabung lalu dipanaskan hingga suhunya naik sebesar ΔT , sehingga volume gas bagian atas 3 kali volume gas bagian bawah.

Pernyataan berikut yang benar adalah

- (1) Pada proses pemanasan tersebut terjadi proses isokhorik karena volume gas tetap.
- (2) Setelah pemanasan berakhir dan ditunggu beberapa saat, tekanan gas di bagian bawah sama dengan tekanan gas di bagian atas tabung.
- (3) Selama proses tersebut, massa jenis gas berubah.
- (4) Kenaikan suhu $\Delta T = 130^\circ\text{C}$.

36. Diketahui data bom berbahan dasar 23,5 gram Uranium-235 menghasilkan ledakan dengan energi sebesar $2,4 \times 10^9$ joule. Bilangan *avogadro*, $A_v = 6 \times 10^{23}$. Pernyataan di bawah ini yang benar berdasarkan data di atas adalah

- (1) Daya ledakan sebesar 2,5 MeV.
- (2) Energi fisi sebesar 4×10^{-13} joule.
- (3) Ledakan terjadi karena inti U-235 bergabung menjadi U-236.
- (4) Inti U-235 yang membelah sebanyak 6×10^{22} .



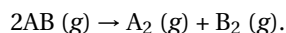
KIMIA

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

37. Suatu campuran gas A, B, dan C (komposisi A 40 %, B 30 %, dan C sisanya) menempati ruang $2,0 \text{ m}^3$ pada suhu 27°C dan tekanan 300 mmHg. Volume yang ditempati gas pada suhu 127°C dan tekanan 1000 mmHg adalah

(A) $2,82 \text{ m}^3$ (D) $0,13 \text{ m}^3$
 (B) $0,80 \text{ m}^3$ (E) $0,02 \text{ m}^3$
 (C) $0,35 \text{ m}^3$

38. Dalam wadah 10 liter pada suhu 27°C dan tekanan 1 atm, sebanyak 0,5 mol gas AB terdisosiasi sesuai reaksi



Pada keadaan setimbang terdapat 0,2 mol gas A_2 , sehingga besarnya harga K_p adalah

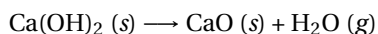
(A) 0,02 (D) 4,0
 (B) 0,04 (E) 12,0
 (C) 0,4

39. Penguraian gas AB_3 di permukaan katalis pada suhu 600°C menghasilkan gas A_2 dan B_2 . Reaksinya memiliki tetapan penguraian k sebesar $5,0 \times 10^{-5} \text{ Ms}^{-1}$. Waktu paruh reaksi tersebut jika konsentrasi mula-mula gas 0,05 M adalah

(A) $4 \times 10^5 \text{ s}$
 (B) 10^3 s
 (C) 500 s
 (D) $2 \times 10^{-3} \text{ s}$
 (E) 10^{-3} s

40. Kalsium hidroksida bila dipanaskan akan terurai menjadi kalsium oksida dan air. Jika pemanasan tersebut diramalkan menguraikan 74 % kalsium hidroksida, berat kalsium hidroksida yang harus dipanaskan untuk menghasilkan kalsium oksida sebanyak 112,0 g adalah

(Ar H = 1,0; O = 16,0; Ca = 40,0)



(A) 54,8 g (D) 148,0 g
 (B) 100,0 g (E) 200,0 g
 (C) 109,6 g

41. Dari beberapa campuran berikut,

Campuran	Zat pertama	Zat kedua
I	100 ml CH_3COOH 0,1 M	100 ml HCl 0,05 M
II	100 ml NaOH 0,1 M	100 ml NH_3 0,15 M
III	100 ml CH_3COOH 0,1 M	100 ml KOH 0,15 M
IV	100 ml HCl 0,1 M	100 ml NH_3 0,15 M

yang akan menghasilkan larutan yang dapat mempertahankan nilai pH adalah

(A) I, II, III
 (B) I, III
 (C) II, III
 (D) IV
 (E) I, II, III, IV

42. Pembakaran 234 g campuran propana-butana dengan rasio mol 4 : 1 menghasilkan kalor sebesar 11.737 kJ, sedangkan untuk 248 g bahan bakar dengan rasio mol propana-butana 3 : 2 dilepaskan kalor sebesar 12.399 kJ. Jumlah kalor yang dilepaskan pada pembakaran campuran 220 g propana dan 290 g butana adalah

(A) 25.581 kJ (D) 25.460 kJ
 (B) 25.534 kJ (E) 25.340 kJ
 (C) 25.498 kJ

43. Dalam suatu proses elektrolisis, larutan natrium sulfat 0,2 M dibebaskan sebanyak $1,1 \text{ dm}^3$ gas hidrogen. Pada keadaan tersebut, 1 mol gas N_2 bervolume 22 dm^3 . Jika jumlah listrik yang sama dialirkan ke dalam larutan perak nitrat, banyaknya perak yang mengendap pada katoda adalah

(Ar Ag = 108)

(A) 2,7 g (D) 21,6 g
 (B) 5,4 g (E) 43,2 g
 (C) 10,8 g

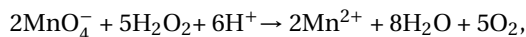
44. Senyawa Q yang mempunyai rumus $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ akan menjadi R ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$). Jika R dioksidasi dan dipanaskan dengan larutan NaOH/I_2 akan dihasilkan endapan kuning. Senyawa Q adalah

(A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
 (B) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$
 (C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
 (D) $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$
 (E) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$



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

45. Dari persamaan reaksi



dihasilkan pernyataan bahwa hidrogen peroksida tereduksi menjadi oksigen.

SEBAB

Ion hidrogen teroksidasi menjadi air.

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

46. Di antara molekul di bawah ini, yang bersifat amfiprotik adalah

- (1) NH_3
- (2) SO_4^{2-}
- (3) HPO_4^{2-}
- (4) NO_2^-

47. Hidrokarbon tidak jenuh X dapat dioksidasi dengan KMnO_4 , oksidasi berikutnya akan menghasilkan produk diketon. Senyawa X berikut yang benar adalah

- (1) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$
- (2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH} = \text{CHC}_6\text{H}_5$
- (3) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C}(\text{CH}_3)_2$
- (4) $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3$

48. Pernyataan yang benar tentang klorida NaCl , AlCl_3 , SiCl_4 , dan PCl_3 adalah

- (1) Tidak semuanya bersifat asam.
- (2) Kesemua klor mempunyai bilangan oksidasi negatif.
- (3) Natrium klorida hanya salah satu dari keempat molekul yang mempunyai struktur ion murni.
- (4) Dalam wujud padatan, semuanya amorf.



IPA TERPADU

DARAH SEBAGAI FLUIDA

Darah dapat mengalir ke seluruh tubuh karena kontraksi otot jantung. Kontraksi pada jantung dipicu oleh pulsa-pulsa listrik yang bekerja secara simultan antara kedua belah sisi jantung. Akibat kontraksi jantung, darah terpompa masuk ke pembuluh-pembuluh dalam bentuk semburan-semburan diskret atau pulsa-pulsa aliran darah. Tekanan maksimum ketika jantung memompa disebut sistole, sedangkan tekanan ketika jantung beristirahat disebut diastole.

Tekanan darah dapat diukur dengan manometer air raksa yang dikalibrasi dalam mm-Hg. Alat ukur tekanan dihubungkan ke jaket berisi udara yang tertutup dan kemudian diikatkan pada lengan atas di ketinggian jantung. Pengukuran dilakukan dengan menaikkan tekanan udara dengan pompa tangan pada jaket hingga di atas tekanan sistole. Tekanan ini menekan arteri utama (*brachial*) di lengan dan memotong aliran darah. Tekanan udara kemudian diperkecil perlahan-lahan sampai titik tempat darah kembali mengalir ke lengan. Suara aliran ini dapat didengarkan melalui stetoskop, aliran darah akan menjadi turbulen karena sebelumnya tertutup oleh jaket. Pada saat ini, tekanan sistole sama dengan tekanan udara pada jaket dan dapat dibaca pada pengukur. Tekanan udara pada jaket kemudian diperkecil lebih lanjut hingga suara ketukan akibat turbulensi menghilang. Ketika darah dengan tekanan rendah dapat memasuki arteri, tekanan diastole ditunjukkan oleh pengukur.

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

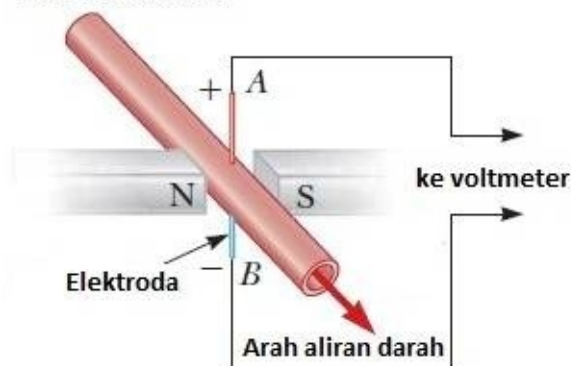
49. Misalkan diketahui debit aliran darah yang melewati aorta adalah $8,5 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ dan luas permukaan aorta tersebut adalah $3,0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$. Kecepatan aliran darah yang melewati pembuluh aorta tersebut adalah ...

- (A) 25,5 cm/s (D) 255 cm/s
(B) 28 cm/s (E) 352 cm/s
(C) 35,2 cm/s

50. Misalkan diketahui volume darah dalam jantung adalah V mL, rata-rata aliran darah yang masuk dan keluar jantung adalah A mL/menit. Pada waktu $t = 0$ terdapat kandungan mineral dalam jantung sebesar 0,05 %. Kandungan mineral yang masuk bersama aliran darah sebesar 0,01 %. Jika aliran darah yang keluar jantung sudah tercampur sempurna dan $y(t)$ menyatakan volume mineral dalam jantung pada waktu t , maka ...

- (A) $\frac{dy}{dt} = 0,0001A - \left(\frac{y}{V}\right)A$
(B) $\frac{dy}{dt} = 0,0001A - \frac{yV}{A}$
(C) $\frac{dy}{dt} = 0,0005A + \left(\frac{y}{V}\right)A$
(D) $\frac{dy}{dt} = 0,0005A - \frac{yV}{A}$
(E) $\frac{dy}{dt} = 0,0005A - \left(\frac{y}{V}\right)A$

51. Pembuluh Arteri



Pada tindakan medis operasi jantung, kecepatan aliran darah pasien di pembuluh arteri dimonitor menggunakan *electromagnetic flowmeter*. Elektroda A dan B terhubung dengan pembuluh darah bagian luar yang berdiameter 3,00 mm. Jika besar medan magnet yang dikeluarkan magnet permanen adalah 0,040 T dan beda tegangan antar elektroda terukur sebesar 160 μV . Besar kecepatan darah saat itu adalah ...

- (A) 1,3 cm/s (D) 130 cm/s
(B) 25,5 cm/s (E) 255 cm/s
(C) 28 cm/s

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

52. Tekanan sistolik jantung sehat lebih besar daripada tekanan diastolik.

SEBAB

Tekanan diastolik yang lebih rendah daripada sistolik dapat menyebabkan darah tidak dapat menyebar merata ke seluruh tubuh.



53. Pulsa listrik yang memacu serambi berkontraksi adalah *atrioventricular (AV) node*.

SEBAB

AV node terletak pada sekat antara serambi dan bilik.

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

54. Kandungan trigliserida yang tinggi dalam cairan darah dapat menyebabkan tekanan darah dan denyut nadi yang tidak normal, darah menjadi lebih kental, dan laju endap darah menjadi rendah.
Pernyataan yang benar mengenai trigliserida adalah
- (1) Trigliserida merupakan bentuk senyawa lemak atau lipid.
 - (2) Trigliserida merupakan senyawa ester dari gliserol dan asam lemak.
 - (3) Asam stearat merupakan suatu asam lemak yang mengandung ikatan tak jenuh dan gugus karboksilat.
 - (4) Ikatan pada dua atom karbon rangkap dua mempunyai jenis ikatan π (π) dan ikatan sigma (σ) yang hibridisasinya masing-masing sp^3 dan sp^2 .



PEMICU LETUSAN GUNUNG BERAPI TERIDENTIFIKASI

Pencampuran magma muda bersuhu tinggi ke dalam magma tua bersuhu rendah merupakan peristiwa umum sebelum letusan-letusan besar terjadi. Para ilmuwan telah berhasil mengidentifikasi pemicu berulang ledakan gunung berapi terdahsyat di muka bumi.

Kawah gunung berapi Las Cañadas di Tenerife, Kepulauan Canary, telah menghasilkan delapan kali letusan besar sepanjang 700.000 tahun. Peristiwa-peristiwa bencana alam tersebut menciptakan pijar ledakan setinggi lebih dari 25 kilometer dan memuntahkan material awan panas (piroklastik) sejauh 130 kilometer. Bahkan, letusan terkecil pun memuntahkan material 25 kali lebih banyak daripada letusan Eyjafjallajökull, Islandia, tahun 2010.

Dengan menganalisis nodul-nodul kristal (bebatuan beku akibat pertumbuhan akumulasi kristal dalam magma) di dalam endapan piroklastik, para ilmuwan menemukan bahwa percampuran praerupsi di dalam ruang magma, di tempat magma tua bersuhu rendah bercampur dengan magma muda bersuhu tinggi tampak menjadi pemicu berulang letusan berskala besar. Cairan magma mengandung berbagai senyawa seperti air, karbon dioksida, hidrogen sulfida, sulfur oksida, dan silika. Nodul-nodul ini memerangkap dan mempertahankan magma akhir di bawah gunung berapi segera sebelum terjadi letusan. Dr. Rex Taylor, dosen senior Ilmu Kelautan dan Bumi di Universitas Southampton, menyelidiki nodul dan magma yang diperangkap untuk melihat penyebab terjadinya letusan. Ia menemukan bahwa nodul-nodul tersebut menyediakan rekaman perubahan-perubahan terjadi di sepanjang lorong magma hingga saat gunung berapi meletus.

Letusan gunung berapi dapat pula memengaruhi biota hidup di sekitar gunung berapi tersebut. Kondisi dekat daerah letusan akan cenderung kering dan panas. Vegetasi di daerah tersebut biasanya menentukan tipe ekosistem di sana. Jenis-jenis tumbuhan yang dominan hidup di daerah tersebut, antara lain *Spartocytisus supranubius* (Famili Fabaceae), *Erysimum scoparium* (Famili Brassicaceae), dan jenis *Argyranthemum tenneriffae* (Famili Asteraceae) yang hidup di ketinggian 3.600 m dpl.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 55 sampai nomor 57.

55. Gunung berapi Las Cañadas dengan ketinggian sekitar 3.718 m melontarkan *boulder* (batuan beku) bermassa 2 ton dengan kecepatan 100 m/s dan sudut 60° . Jika percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$ dan densitas batuan beku adalah $2,5 \text{ kg/m}^3$, ketinggian maksimum yang dicapai *boulder* tersebut adalah ...

- (A) 3.973 m (D) 4.483 m
(B) 4.101 m (E) 4.601 m
(C) 4.360 m

56. Jika material awan panas (piroklastik) yang dimuntahkan oleh letusan mempunyai kecepatan $v(t) = 6t - 73$ pada waktu t , waktu yang dibutuhkan untuk mencapai jarak terjauh yang tercantum dalam teks adalah ...

- (A) 26 satuan waktu
(B) 32 satuan waktu
(C) 36 satuan waktu
(D) 42 satuan waktu
(E) 46 satuan waktu

57. Jika diurutkan dari letusan terkecil ke letusan terbesar, banyak material yang dikeluarkan dari sejumlah letusan gunung berapi Las Cañadas sepanjang 700.000 tahun membentuk barisan aritmatika. Jika letusan terbesarnya memuntahkan material 39 kali lebih banyak daripada letusan Eyjafjallajökull, Islandia, tahun 2010, beda barisan aritmatika tersebut adalah ... kali lebih banyak daripada letusan Eyjafjallajökull.

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

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

58. Letusan gunung berapi dapat dipicu oleh bercampurnya magma tua dengan magma muda.

SEBAB

Terjadi pemisahan komponen gas bertekanan tinggi dari sedimen silikat.



59. Jika suatu ekosistem mengalami kerusakan akibat letusan gunung berapi, ekosistem tersebut akan kembali pulih seperti sedia kala oleh adanya proses suksesi.

SEBAB

Proses suksesi berperan dalam merestorasi suatu ekosistem dari kerusakan akibat faktor alami dan ulah manusia.

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

60. Karakter tumbuhan yang hidup di daerah ekstrem, seperti kawasan gunung berapi yang berupa dataran tinggi dan memiliki kelembaban udara yang rendah adalah
- (1) memiliki daun yang banyak dan lentisel pada bagian batang
 - (2) memiliki bentuk *life form semi-spherical*
 - (3) memiliki stomata yang banyak di bagian adaksial
 - (4) menghasilkan banyak bunga

Nomor Peserta :

Nama :



Universitas Indonesia

KEMAMPUAN IPA

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



SIMAK UI
SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA
2014

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri dari halaman depan, halaman petunjuk, Lembar Jawaban Ujian (LJU) dan soal sebanyak 13 halaman.
2. Naskah dan LJU merupakan satu kesatuan. LJU pada naskah ini tidak dapat digunakan untuk naskah lain.
3. Peserta harus melepas LJU dari naskah, seandainya halaman LJU kiri atas rusak atau sobek, pengolah data masih dapat memproses LJU tersebut.
4. Lengkapi (tuliskan dan bulatkan) data diri Anda (nama, nomor peserta, tanggal lahir) pada LJU di tempat yang disediakan.
5. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal.
6. Pikirkanlah sebaik-baiknya sebelum menjawab tiap soal, karena setiap jawaban yang salah akan mengakibatkan pengurangan nilai (penilaian: benar +4, kosong 0, salah -1).
7. Jawablah lebih dulu soal-soal yang menurut Anda mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab.
8. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban ujian yang disediakan dengan cara membulatkan bulatan yang sesuai A,B,C,D atau E.
9. 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.
10. Selama ujian, Anda tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk kepada pengawas ujian.
11. Setelah ujian selesai, Anda diharapkan tetap duduk di tempat Anda sampai pengawas ujian datang ke tempat Anda untuk mengumpulkan lembar jawaban ujian dan naskah soal dalam keadaan utuh/lengkap.
12. Perhatikan agar lembar jawaban ujian **tidak kotor dan tidak basah**.

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



Lembar Jawaban Seleksi Masuk Universitas Indonesia (SIMAK UI)

D3 S1

NAMA PESERTA

NOMOR PESERTA

0									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

TANGGAL LAHIR (ddmmyyyy)

0									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

Dengan ini saya menyatakan bahwa data yang diisikan dalam formulir ini adalah benar. Saya bersedia menerima sanksi apabila melanggar pernyataan ini.

Tanda
Tangan

Pertama

Kedua

Lembar jawaban ini hanya bisa digunakan dengan naskah pasangannya. Gunakan pensil 2B kecuali pada tanda tangan.

01	A B C D E	21	A B C D E	41	A B C D E	61	A B C D E	81	A B C D E
02		22		42		62		82	
03		23		43		63		83	
04		24		44		64		84	
05		25		45		65		85	
06		26		46		66		86	
07		27		47		67		87	
08		28		48		68		88	
09		29		49		69		89	
10		30		50		70		90	
11		31		51		71		91	
12		32		52		72		92	
13		33		53		73		93	
14		34		54		74		94	
15		35		55		75		95	
16		36		56		76		96	
17		37		57		77		97	
18		38		58		78		98	
19		39		59		79		99	
20	A B C D E	40	A B C D E	60	A B C D E	80	A B C D E	100	A B C D E



MATA UJIAN	:	Matematika IPA, Biologi, Fisika, Kimia, dan IPA Terpadu
TANGGAL UJIAN	:	22 JUNI 2014
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. Jika salah satu akar dari persamaan kuadrat

$$x^2 - 4(k+1)x + k^2 - k + 7 = 0$$

bernilai tiga kali dari akar yang lain dan semua akar-akar bernilai lebih dari 2, maka himpunan semua bilangan k yang memenuhi adalah

- (A) $\mathbb{R}$
 (B) $\left\{ k \in \mathbb{R} \mid k < \frac{-3 - \sqrt{13}}{2} \text{ atau } k > \frac{-3 + \sqrt{13}}{2} \right\}$
 (C) $\{k \in \mathbb{R} \mid k > -1\}$
 (D) $\left\{ -4, \frac{1}{2} \right\}$
 (E) $\left\{ \frac{1}{2} \right\}$

2. Diketahui

$$f(x) = \frac{x^2 - 4}{g(x)} + 3,$$

$$h(x) = \frac{g(x) + 3}{x + 1},$$

$$m(x) = \frac{h(x) - 2}{x - 1}; x \neq 1; m(1) = 2014.$$

Jika $f(x)$ dibagi $x^2 + x - 2$ memiliki sisa $ax + b$, maka nilai $a + 2b = \dots$.

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

3. Himpunan semua bilangan x yang memenuhi pertidaksamaan $\frac{1}{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}} \leq \sqrt{2x+5}$ adalah

- (A) $\left\{ x \in \mathbb{R} \mid x \geq -\frac{5}{2} \right\}$
 (B) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 0\}$
 (C) $\left\{ x \in \mathbb{R} \mid 0 \leq x \leq \frac{-1 + \sqrt{17}}{2} \right\}$
 (D) $\left\{ x \in \mathbb{R} \mid \frac{-1 - \sqrt{17}}{2} \leq x \leq \frac{-1 + \sqrt{17}}{2} \right\}$
 (E) $\left\{ x \in \mathbb{R} \mid x \geq \frac{-1 + \sqrt{17}}{2} \right\}$

4. A dan B berdiri saling berhadapan dengan jarak 100 m. Seekor kucing berdiri di samping A dan mulai berlari menuju B dengan kecepatan 2 m/s. Pada saat yang sama, A berjalan menuju B dengan kecepatan 1 m/s dan berhenti ketika kucing tiba di B . Kucing lalu berbalik arah dan berlari menuju A dengan kecepatan yang sama. B tidak bergerak dari posisi awal. Kemudian, kucing dan A kembali menuju B dengan kecepatannya masing-masing. Jika proses ini berlanjut terus-menerus, jarak yang ditempuh oleh kucing adalah ... m.

- (A) 500
 (B) 400
 (C) 300
 (D) 350
 (E) 200



5. Diketahui vektor $\vec{a} = (-1, 1, 2)$, $\vec{u} = (-1, c, 2)$ dan $\vec{x} = (-3, 0, 1)$. L_1 adalah luas segitiga siku-siku yang dibentuk oleh $\vec{a}$ dan proyeksi vektor $\vec{a}$ pada $\vec{x}$. L_2 adalah luas segitiga siku-siku yang dibentuk oleh $\vec{u}$ dan proyeksi vektor $\vec{u}$ pada $\vec{x}$.
Jika $L_1 = \frac{1}{8}L_2$, maka nilai $2c^2 = \dots$.
- (A) 100 (D) 443
(B) 113 (E) 886
(C) 223
6. Diketahui $\sin(40^\circ + \alpha) = b$, dengan $0 < \alpha < 50^\circ$. Nilai dari $\cos(10^\circ + \alpha) = \dots$.
- (A) $\frac{1}{2}(\sqrt{3(1-b^2)} + b)$
(B) $\frac{1}{2}(\sqrt{1-b^2} - b)$
(C) $\frac{1}{2}(b - \sqrt{1-b^2})$
(D) $\frac{1}{2}(b - \sqrt{3(1-b^2)})$
(E) $\frac{1}{2}(\sqrt{3(1-b^2)} - b)$
7. Banyaknya nilai x dengan $0 \leq x \leq 2.014\pi$ yang memenuhi persamaan $\frac{\sin 3x}{3 - 4\sin^2 x} = 1$ adalah $\dots$.
- (A) 0
(B) 1.007
(C) 2.014
(D) 2.015
(E) 4.028
8. $\lim_{x \rightarrow 1} \left[\left(\frac{4}{x^2 - x} - \frac{4 - 3x + x^2}{1 - x^3} \right)^{-1} + \frac{4(x^4 - 1)}{x^2 - x^{-1}} \right] = \dots$.
- (A) 0
(B) $\frac{4}{3}$
(C) $\frac{8}{3}$
(D) $\frac{16}{3}$
(E) ∞
9. Misalkan $f(0) = 1$ dan $f'(0) = 2$. Jika $g(x) = \cos(f(x))$, maka $g'(0) = \dots$.
- (A) $-2 \sin 1$
(B) 0
(C) $\sin 2$
(D) 1
(E) 2
10. Jika $\int_{-1}^a \frac{x+1}{(x+2)^4} dx = \frac{10}{81}$ dan $a > -2$, maka $a = \dots$.
- (A) $-1\frac{1}{2}$
(B) -1
(C) 0
(D) 1
(E) $1\frac{1}{2}$
11. Diberikan kubus $PQRS.TUVW$. Titik A terletak di tengah rusuk VW dan titik B terletak di rusuk RV sedemikian sehingga $VB = 2BR$. Titik C terletak di perpanjangan rusuk UV sedemikian sehingga $UV = 2VC$. Bidang Ω melalui A, B , dan C . Jika α adalah sudut terkecil yang terbentuk antara bidang Ω dan perpanjangan rusuk QU , maka $\tan 2\alpha = \dots$.
- (A) $-\frac{4}{3}\sqrt{2}$
(B) $-\frac{24}{23}\sqrt{2}$
(C) $\frac{3}{8}\sqrt{2}$
(D) $\frac{24}{23}\sqrt{2}$
(E) $\frac{4}{3}\sqrt{2}$



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

12. Misalkan x, y , dan z memenuhi sistem persamaan

$$\begin{cases} (-x - 2y - z)(x - y + z) + 2xz = -5 \\ 2x^2 - z^2 = 4. \end{cases}$$

Jika x, y, z adalah suku-suku berurutan pada suatu deret aritmatika, maka nilai $y = \dots$.

(1) $\frac{\sqrt{12} + \sqrt{8}}{4}$

(2) $\frac{\sqrt{12} + \sqrt{6}}{4}$

(3) $\frac{-\sqrt{12} - \sqrt{8}}{4}$

(4) $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{6}}{2}$



BIOLOGI

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

13. Protoplasma memiliki sifat tidak cair (sol) dan tidak padat (gel). Pernyataan di bawah ini yang sesuai adalah
- (A) Jika protoplasma isotonis, koloid cenderung fase sol.
 - (B) Jika protoplasma isotonis, koloid cenderung fase gel.
 - (C) Jika protoplasma hipotonis, koloid cenderung fase gel.
 - (D) Jika protoplasma hipertonis, koloid cenderung fase gel.
 - (E) Jika protoplasma hipertonis, koloid cenderung fase sol.
14. Karakteristik yang memungkinkan terjadinya proses difusi gas di alveoli adalah
- (A) tersusun dari sel epitel kubus
 - (B) membran sel epitel yang berlendir
 - (C) tersusun dari endotel dan sel-sel surfaktan
 - (D) mengandung banyak sel makrofag
 - (E) sel epitel membentuk anyaman kapiler
15. Fototropisme dapat mendatangkan keuntungan untuk tumbuhan dengan cara
- (A) menjaga daun-daunnya tegak lurus terhadap cahaya, sehingga tumbuhan dapat meningkatkan transpirasi
 - (B) menjaga orientasi daun-daun paralel terhadap cahaya, sehingga tumbuhan dapat meningkatkan transpirasi
 - (C) menjaga orientasi daun-daun paralel terhadap cahaya, sehingga tumbuhan dapat meningkatkan respirasi yang berpengaruh terhadap fotosintesis
 - (D) menjaga orientasi daun-daun paralel terhadap cahaya, sehingga tumbuhan dapat meningkatkan laju fotosintesis
 - (E) menjaga orientasi daun-daun tegak lurus terhadap cahaya, sehingga tumbuhan dapat meningkatkan laju fotosintesis
16. Buah yang dihasilkan tumbuhan mengandung banyak nutrisi. Nutrisi pada buah tersebut dapat dimanfaatkan untuk
- (A) pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan
 - (B) menarik hewan untuk memakan buah beserta bijinya
 - (C) sumber energi bagi tumbuhan
 - (D) membantu pertumbuhan biji
 - (E) sumber nutrisi bagi tumbuhan
17. Dalam daur hidupnya, tumbuhan bereproduksi dan mempertahankan keturunan dengan memencarkan buah dan biji. Pasangan yang TIDAK benar antara biji dan cara pemencarannya adalah
- (A) biji dengan struktur seperti sayap biasanya diterbangkan oleh angin
 - (B) biji yang disebarkan oleh air terdapat di dalam buah yang besar dan berat
 - (C) buah tidak dapat memencarkan bijinya sendiri
 - (D) biji dandelion memiliki bunga dengan struktur yang memungkinkan penyebarannya dengan bantuan air
 - (E) biji yang terkandung di dalam buah harus disebarkan agar biji dapat tumbuh tanpa bersaing dengan tumbuhan induk
18. Bioteknologi seringkali memanfaatkan agen biologik berupa sel bakteri. Alasan yang TIDAK tepat dalam mendukung kenyataan tersebut adalah
- (A) Bakteri memiliki kecepatan tumbuh yang sangat tinggi.
 - (B) Bakteri mudah direkayasa baik lingkungan maupun genetiknya.
 - (C) Kemampuan metabolisme bakteri sangat beragam.
 - (D) Bakteri bereproduksi secara aseksual pembelahan biner.
 - (E) Sifat genetik bakteri stabil.
19. Respirasi selular melibatkan beberapa tahapan, setiap tahapan menghasilkan energi berupa ATP. Tahapan yang menghasilkan ATP paling banyak adalah
- (A) glikolisis
 - (B) perubahan asam piruvat menjadi asetil ko-A
 - (C) siklus Krebs
 - (D) rantai transport elektron
 - (E) fosforilasi oksidatif



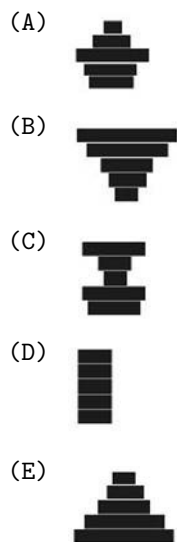
20. Pernyataan berikut ini yang benar tentang sintesis protein pada sel prokariota adalah

- (A) Proses pemanjangan RNA diperlukan sebelum transkripsi, kemudian diikuti dengan proses translasi.
- (B) Translasi dapat dimulai saat transkripsi masih dalam proses.
- (C) Sel prokariotik memiliki mekanisme yang rumit untuk menghasilkan protein.
- (D) Translasi membutuhkan aktivitas enzim endonuklease.
- (E) Prokariota tidak memerlukan inisiasi atau faktor elongasi untuk sintesis protein.

21. Salah satu fungsi antena pada Filum Artropoda adalah sebagai alat yang digunakan untuk sensor mekanis. Namun, ada pula jenis-jenis Artropoda yang tidak memiliki antena, salah satunya adalah jenis-jenis pada kelas

- (A) Insekta
- (B) Diplopoda
- (C) Krustasea
- (D) Chilopoda
- (E) Arachnida

22. Berdasarkan grafik populasi penduduk di bawah ini, yang merupakan populasi ideal untuk pembangunan suatu negara adalah



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

23. Pada Filum Annelida, istilah *klitelum* hanya ditemukan pada kelas Oligochaeta.

SEBAB

Klitelum berfungsi sebagai penghasil kokon dalam reproduksi Oligochaeta.

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

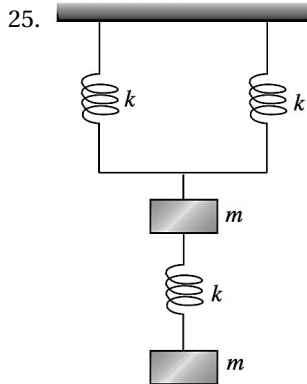
24. Sapi merupakan hewan memamah biak yang fermentasi makanannya berlangsung di daerah rumen. Sementara itu, kuda merupakan hewan memamah biak dan fermentasi terjadi di *cecum*. Pernyataan berikut yang tepat adalah

- (1) Sapi mampu menyerap nutrisi lebih banyak dari makanan yang dimakannya.
- (2) Feses kuda mengandung biomassa yang lebih tinggi per kilogram makanan yang dimakannya.
- (3) Baik sapi maupun kuda mengandalkan mikroorganisme untuk mendegradasi selulosa pada makanan yang dicernanya.
- (4) Sistem pencernaan sapi lebih efisien daripada kuda.



FISIKA

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

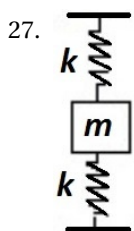


Tiga pegas identik ($k = 200 \text{ N/m}$) dan dua beban (massa masing-masing $m = 0,5 \text{ kg}$) disusun seperti pada gambar. Pertambahan panjang total pegas adalah

- (A) 4,0 cm (D) 7,0 cm
(B) 5,0 cm (E) 8,0 cm
(C) 6,0 cm

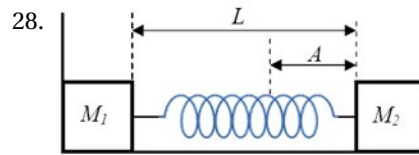
26. Bola 2 kg jatuh bebas dari ketinggian 20 meter ke lantai. Bola menyentuh lantai selama 0,4 detik sebelum memantul dan memberikan gaya rata-rata tumbukan 180 N. Koefisien restitusi tumbukan tersebut adalah ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (A) 0,2 (D) 0,8
(B) 0,4 (E) 1,0
(C) 0,6



Sebuah balok bermassa $m = 2 \text{ kg}$ dihubungkan dengan dua buah pegas identik, $k = 400 \text{ N/m}$, dan ditahan dalam kondisi setimbang (kedua pegas tidak teregang dan tidak tertekan). Jika kemudian balok dilepaskan dan bergerak harmonik sederhana, perbandingan energi potensial antara balok di titik tertinggi dan di titik terendahnya adalah

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



Suatu sistem yang terdiri atas 2 balok (M_1 dan M_2) dan 1 pegas diletakkan di permukaan lantai licin. Balok M_1 menyentuh dinding, tetapi tidak merekat. Mula-mula, M_2 ditekan sejauh A dari posisi kesetimbangan. Jika massa kedua balok sama (masing-masing m), konstanta pegas k , panjang mula-mula pegas L , dan ukuran kedua balok diabaikan (dianggap sebagai massa titik). Waktu ketika kedua balok berada pada posisi terdekat untuk pertama kalinya setelah balok M_1 terlepas dari dinding adalah

- (A) $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{2k}} + \frac{3\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{2k}}$
(B) $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{k}} + \frac{3\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{2k}}$
(C) $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{3m}{2k}} + \frac{3\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{2k}}$
(D) $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{2m}{k}} + \frac{3\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{2k}}$
(E) $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{5m}{2k}} + \frac{3\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{2k}}$

29. Dua gabus terpisah sejauh 1 meter pada gelombang air laut dan pada pengamatan awal, beda fase kedua gabus adalah $\frac{1}{2}$. Jarak vertikal puncak tertinggi dan terendah ombak laut tersebut adalah 1,2 meter. Gabus pertama berada di puncak ombak pada detik ke-2 setelah pengamatan awal. Beda ketinggian kedua gabus pada detik ke-1 setelah pengamatan awal adalah

- (A) $0,6\sqrt{2}$ meter
(B) 0,6 meter
(C) $0,3\sqrt{2}$ meter
(D) 0,3 meter
(E) 0 meter



30. Dua buah logam diletakkan sejajar dengan permukaan bumi. Arah kedua batang logam diletakkan membujur barat timur. Batang logam yang berada di atas dialiri arus berlawanan dengan arus pada batang logam yang berada di bawah. Jarak antara batang logam di atas dan di bawah adalah 3 mm. Besar arus jika tidak ada perubahan jarak antarbatang logam (besar medan magnet bumi $30 \times 10^{-6} \text{ T}$) adalah

- (A) 1,0 mA (D) 4,5 mA
(B) 1,5 mA (E) 5,4 mA
(C) 4,1 mA

31. Dua kawat konduktor sejajar terpisah sejauh r dan pada kawat pertama mengalir arus 3 A ke arah atas. Titik P berjarak $0,25r$ dari kawat pertama dan berjarak $0,75r$ dari kawat kedua. Induksi magnetik di titik P bernilai nol jika arus pada kawat kedua

- (A) 9 A ke arah atas
(B) 9 A ke arah bawah
(C) 3 A ke arah atas
(D) 3 A ke arah bawah
(E) 1 A ke arah atas

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 32 sampai nomor 33.

32. Karbon-14 dapat digunakan untuk mengukur umur fosil makhluk hidup.

SEBAB

Penyerapan Karbon-14 oleh makhluk hidup terhenti setelah makhluk hidup itu mati.

33. Muatan dilewatkan pada sebuah medan magnetik dan medan listrik akan mengalami gaya magnet dan gaya listrik.

SEBAB

Jika kedua gaya sama besar dan berlawanan arah, maka muatan akan tidak lagi berjalan lurus (akan dibelokkan).

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

34. Dua cermin cekung identik terpisah sejauh 60 cm dan saling berhadapan. Sebuah benda diletakkan tepat di titik jari-jari kelengkungan cermin pertama. Jika bayangan akhir tepat di titik jari-jari kelengkungan cermin kedua,

- (1) sifat bayangan akhirnya adalah tegak dan sama besar
(2) jarak titik fokus tiap cermin adalah 15 cm
(3) letak bayangan akhir tepat di tengah-tengah kedua cermin
(4) perbesaran tiap cermin adalah sama, yaitu 1 kali

35. Sebuah balok es bersuhu 0°C dengan massa 50 kg meluncur pada sebuah permukaan horizontal. Kecepatan awal es adalah 6,0 m/s dan es berhenti setelah menempuh jarak 28,3 m (panas jenis laten es $L_f = 80 \text{ kal/g}$ dan $1 \text{ kal} = 4,18 \text{ J}$). Abaikan perpindahan panas ke lingkungan.

Pernyataan berikut yang benar adalah

- (1) Es yang mencair karena gesekan adalah 2,7 g.
(2) Kerja yang dilakukan akibat gesekan adalah 900 J.
(3) Perlambatan es adalah $(\frac{18}{28,3}) \text{ m/s}^2$.
(4) Energi yang dibutuhkan untuk mencairkan es adalah sekitar 215 kalori.

36. Pernyataan berikut yang benar adalah

- (1) Larangan Pauli mengatakan bahwa tidak mungkin dua elektron dalam satu atom yang sama memiliki keempat bilangan kuantum yang sama persis.
(2) Dalam proses pengisian elektron pada orbit di dalam atom, elektron menempati tingkat energi yang lebih rendah terlebih dahulu. Aturan ini disebut sebagai aturan *aufbau*.
(3) Jika elektron terdapat orbit terdegenerasi, elektron akan cenderung berada dalam keadaan tak berpasangan.
(4) Jika elektron berpindah dari orbit yang tingkat energinya rendah ke tingkat energi yang tinggi, elektron tersebut menyerap energi.



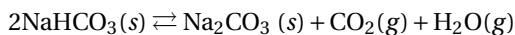
KIMIA

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

37. Seratus liter udara dalam wadah yang berisi campuran gas helium dan gas X memiliki massa jenis 0,4 g/L pada suhu 39,5°C dan tekanan 1 atm. Jika perbandingan mol He dan X sebesar 3 : 1, gas X yang mungkin adalah
($R = 0,08 \text{ L.atm.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$, $\text{Ar He} = 4$)

(A) O_2
(B) CH_4
(C) N_2
(D) SO_2
(E) Ar

38. Natrium bikarbonat pada suhu 125°C terdisosiasi menurut persamaan reaksi

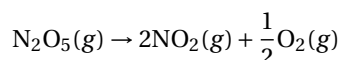


$$K_p = 0,25.$$

Jika 5 g $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ dalam wadah 1 L dipanaskan hingga 125°C, tekanan parsial CO_2 pada keadaan setimbang adalah

(A) 0,050 atm (D) 0,250 atm
(B) 0,075 atm (E) 0,500 atm
(C) 0,100 atm

39. Pada suhu 77°C, N_2O_5 mengalami dekomposisi orde pertama dengan waktu paruh x menit.



Jika mula-mula terdapat 4 mol N_2O_5 dalam wadah yang volumenya 100 liter, tekanan dalam wadah setelah 3 x menit adalah

$$(R = 0,08 \text{ L.atm.mol}^{-1}\text{K}^{-1})$$

(A) 2,59 atm (D) 0,98 atm
(B) 2,45 atm (E) 0,14 atm
(C) 1,12 atm

40. Molaritas dari larutan stok kalium hidroksida 56,0 % massa KOH dengan densitas 1,50 g/mL adalah
(Ar H = 1,0; O = 16,0; K = 39,0)

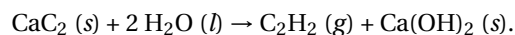
(A) 15,0 M (D) 0,15 M
(B) 11,79 M (E) 0,067 M
(C) 6,67 M

41. Suatu larutan basa lemah piridin ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$) dibuat dengan mencampurkan 25,0 mL larutan piridin dengan 27,72 g garam $\text{C}_5\text{H}_5\text{N.HCl}$ dan volumenya dibuat menjadi 250,0 mL. Larutan bufer yang diperoleh akan mempunyai pH sebesar

($K_b \text{ C}_5\text{H}_5\text{N} = 1,6 \times 10^{-9}$, Ar H = 1; C = 12; N = 14; Cl = 35,5, massa jenis piridin 0,948 g/mL, $\log 3 = 0,477$, $\log 5 = 0,7$)

(A) 8,9 (D) 5,3
(B) 8,7 (E) 4,7
(C) 5,7

42. CaC_2 bereaksi dengan air menghasilkan gas asetilen (C_2H_2) dengan nilai $\Delta H = -128,0 \text{ kJ}$:



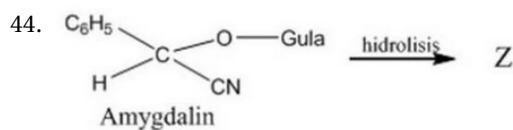
Berat material karbit yang mengandung 96 % CaC_2 diperlukan dalam reaksi untuk mendapatkan 1920 kJ panas reaksi adalah

(Ar Ca = 40; C = 12)

(A) 1,00 kg (D) 0,10 kg
(B) 0,96 kg (E) 0,05 kg
(C) 0,92 kg

43. Batang seng (Ar Zn = 65,4) dihubungkan dengan pipa besi (Ar Fe = 56) yang terkubur untuk mencegah terjadinya korosi. Jika arus rata-rata mengalir $9,65 \times 10^{-3} \text{ A}$ di antara batang seng dan pipa besi, banyaknya batang seng yang dibutuhkan untuk melindungi besi selama 20 tahun adalah
(1 tahun = 365 hari)

(A) 1,18 kg (D) 2,31 kg
(B) 1,77 kg (E) 4,12 kg
(C) 2,06 kg



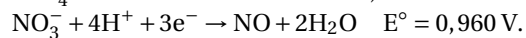
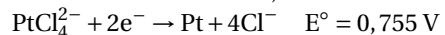
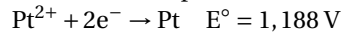
Aroma dari buah *almond* merupakan senyawa amigdalin. Hidrolisis dari amigdalin menghasilkan Z. Senyawa Z tersebut adalah

(A) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH(OH)COOH}$
(B) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH(OH)CN}$
(C) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
(D) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
(E) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CN}$



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

45. Diketahui data potensial reduksi berikut:



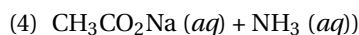
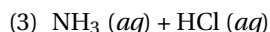
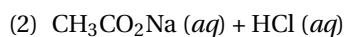
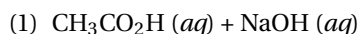
Dengan menggunakan bantuan data di atas, maka platina dapat larut dalam *aqua regia* (campuran asam nitrat dan asam klorida).

SEBAB

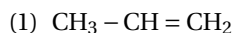
Asam nitrat dapat mengoksidasi platina, hal ini terlihat dari besarnya potensial reduksi standar platina dari asam nitrat.

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

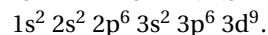
46. Pasangan zat berikut ini yang jika dicampurkan akan berpeluang menghasilkan larutan bufer adalah



47. Hidrokarbon tidak jenuh X dapat dioksidasi dengan KMnO_4 , oksidasi berikutnya akan menghasilkan produk diketon. Senyawa X berikut yang benar adalah



48. Ion M^{2+} memiliki konfigurasi elektron



Pernyataan yang benar mengenai M adalah

(1) Pada keadaan dasar, M memiliki konfigurasi elektron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$.

(2) M memiliki bilangan oksidasi umum +1 dan +2.

(3) Atom M berada pada golongan IB.

(4) M dapat bertindak sebagai konduktor listrik yang baik.



IPA TERPADU

KALSIUM TIDAK HANYA DIPERUNTUKAN UNTUK TULANG

Kalsium yang terdapat di luar tulang justru lebih agresif dan berperan sangat penting dalam mencegah osteoporosis. Kalsium mendukung kegiatan enzim, hormon, saraf, otot, dan pembekuan darah. Kalsium yang berada di dalam darah bahkan menjadi ukuran keseimbangan kadar kalsium di seluruh tubuh yang ditentukan oleh hormon paratiroid. Hormon paratiroid berpengaruh terhadap penempatan kalsium ke dalam jaringan tulang atau biasa disebut dengan proses mineralisasi. Di sisi lain, zat ini pun berjasa dalam mencegah proses demineralisasi. Osteoporosis sendiri terjadi ketika gelombang demineralisasi melebihi aktivitas mineralisasi. Jika kadar kalsium dalam darah normal, proses mineralisasi dan demineralisasi berlangsung seimbang.

Kebutuhan vitamin D dalam sehari adalah sekitar 400 IU (*international unit*) dan tidak boleh melebihi 2000 IU. Susu sapi menjadi sumber kalsium alami terbaik karena paling mudah diserap usus. Satu liter susu sapi murni, misalnya, mengandung 4–40 IU vitamin D3, satu butir kuning telur mengandung 150–400 IU vitamin D3, dan susu bubuk biasanya diperkaya vitamin D2 sebanyak 400 IU/liter. Tingkat konsumsi protein yang kurang dari 0,9 gram per kilogram berat badan dalam sehari akan merangsang kenaikan hormon paratiroid dan kalsitriol, sehingga mengakibatkan demineralisasi. Konsumsi protein 1–1,5 gram untuk tiap kilogram berat badan dalam sehari dapat menjaga keseimbangan metabolisme dan kadar kalsium dalam darah, sehingga terjadi keseimbangan antara mineralisasi dan demineralisasi tulang.

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

49. Susu sapi adalah sumber kalsium alami terbaik karena paling mudah diserap usus. Dalam susu, kalsium berada dalam bentuk senyawa kompleks

(A) CaCl_2 (D) Ca-kasein
(B) Ca-apatite (E) Ca-EDTA
(C) CaF_2

50. Untuk seseorang yang memiliki berat badan 70 kg, kebutuhan protein agar tidak terjadi demineralisasi adalah

(A) 70–105 g
(B) kurang dari 63 g
(C) lebih dari 105 g
(D) 63–70 g
(E) 63–105 g

51. Pada sekitar pukul 7 pagi, radiasi sinar matahari dianggap paling baik untuk membangkitkan vitamin D dalam tulang. Jika pada waktu itu suhu lingkungan sekitar 27°C dan dianggap emisivitas sempurna, intensitas radiasi matahari adalah
(konstanta Boltzman = $5,67 \times 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}^4)$)

(A) $1,53 \times 10^{-6} \text{ W K}^4$
(B) $1,70 \times 10^{-5} \text{ W K}^4$
(C) $5,10 \times 10^{-3} \text{ W K}^4$
(D) $3,06 \times 10^{-2} \text{ W K}^4$
(E) $4,59 \times 10^2 \text{ W K}^4$

52. Untuk mendeteksi osteoporosis, sinar-X dikenakan pada tubuh manusia. Jika sinar-X tersebut melentur pada dua buah celah kecil (berjarak a) yang ada pada tulang dan posisi sumber sinar-X dengan tulang yang diperiksa adalah 1 m, dan citra terbaik pada foto rontgen berjarak 2 mm dari pusatnya, panjang gelombang sinar-X yang dipakai adalah

(A) $4 \times 10^{-3} a$
(B) $2 \times 10^{-3} a$
(C) $4 \times 10^{-3}/a$
(D) $2 \times 10^{-3}/a$
(E) $2 \times 10^{-3}/2a$

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

53. Kelenjar adrenal berfungsi memonitor kadar kalsium darah melalui getah yang dihasilkannya setiap waktu.

SEBAB

Getah yang dihasilkannya merupakan dua jenis hormon antagonistik, yaitu epinefrin dan norepinefrin.



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

54. Pernyataan yang mendukung proses terjadinya demineralisasi tulang adalah

- (1) Aktivitas osteoklas dipicu oleh hormon paratiroid.
- (2) Kalsitriol yang bersifat proapoptosis terhadap osteoblas.
- (3) Kadar kalsitriol tinggi, tetapi gagal menyerap kalsium dalam usus.
- (4) Fitoestrogen meningkatkan aktivitas osteoklas.



MANFAAT COKELAT BAGI KESEHATAN JANTUNG

Produk coklat cukup beraneka ragam. Ada coklat susu yang merupakan adonan coklat manis, *cocoa butter*, gula, dan susu. Selain itu, ada pula coklat pahit yang merupakan coklat alami dan mengandung 43 % padatan coklat. Kandungan gizi coklat (dalam 100 gram) dapat dilihat pada tabel berikut.

Zat Gizi	Coklat Susu	Coklat Pahit
Energi (Kal)	381	504
Protein (g)	9	5,5
Lemak (g)	35,9	52,9
Kalsium(mg)	200	98
Fosfor (mg)	200	446
Vit A (SI)	30	60

Kandungan dalam coklat dapat menghambat enzim dalam tubuh yang dapat meningkatkan tekanan darah. Coklat mengandung katekin dan *procyaninides* pada konsentrasi besar yang dapat mencegah penyakit kardiovaskular. Katekin merupakan senyawa polifenol utama yang juga dapat ditemukan dalam teh hijau. Senyawa tersebut dapat berfungsi sebagai pemberi efek protektif vaskular melalui beberapa mekanisme, termasuk antioksidan, antihipertensi, antiinflamasi, antiproliferasi, antitrombogenik, dan dapat menurunkan lemak. Selain itu, kandungan utama dalam coklat dapat mengurangi risiko penyakit jantung dengan meningkatkan tingkat HDL (kolesterol baik) dan menurunkan tingkat LDL (kolesterol jahat).

Coklat mengandung *phenylethylamine*, substansi yang mirip dengan *amphetamine*, yang dapat meningkatkan serapan triptofan ke dalam otak yang menghasilkan *dopamine*. *Dopamine* berperan dalam memunculkan perasaan senang dan perbaikan suasana hati. *Phenylethylamine* dianggap mempunyai khasiat *aphrodisiac* yang memunculkan perasaan seperti orang sedang jatuh cinta. Coklat juga mengandung *theobromine* dan kafein yang diketahui dapat memberikan efek tidak mengantuk bagi yang mengonsumsinya.

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

55. Produk coklat cukup beraneka ragam dan dihasilkan dari kombinasi empat atau dua bahan dasar dari bahan dasar yang disebutkan pada teks di atas. Jika akan dibuat produk coklat yang mengandung kombinasi coklat alami dan bahan dasar lainnya, maka banyaknya jenis produk coklat yang dapat dibuat, selain yang telah disebutkan di atas adalah

- (A) 120 jenis (D) 15 jenis
(B) 30 jenis (E) 13 jenis
(C) 28 jenis

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

56. Tekanan darah akan meningkat apabila enzim dalam tubuh tidak terhambat.

SEBAB

Besarnya tekanan berbanding lurus dengan luas penampang.

57. Larutan katekin dalam air bersifat basa.

SEBAB

Di dalam katekin terkandung gugus OH.

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

58. Jika kalor jenis air $4,2 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$, kalor lebur es $333,5 \text{ kJ/kg}$, dan kalor uap air 2.257 kJ/kg , maka energi 100 gr coklat susu setara dengan

- (1) energi untuk memanaskan air sebesar $0,03 \text{ kg}$, sehingga suhunya naik dari 27°C ke 30°C
(2) energi untuk menguapkan air sebesar $0,168 \text{ gram}$
(3) energi untuk mencairkan es sebesar $1,14 \text{ gram}$
(4) energi untuk menaikkan suhu sebesar 9°C untuk $0,01 \text{ kg}$ air



59. Menurut teks tersebut, pernyataan berikut yang paling tepat adalah

- (1) Agar lebih berenergi, atlet sprinter akan memilih cokelat pahit daripada cokelat susu sebagai kudapan.
- (2) Ibu hamil disarankan untuk mengonsumsi cokelat susu untuk menjaga pertumbuhan gigi dan tulang jabang bayi.
- (3) Untuk penderita obesitas, cokelat susu lebih aman dikonsumsi daripada cokelat pahit.
- (4) Untuk penderita diabetes, cokelat susu lebih aman dikonsumsi daripada cokelat pahit.

60. Efek fisiologis katekin di dalam tubuh antara lain adalah

- (1) menghambat faktor transkripsi aktif redoks, sehingga menghambat enzim prooksidan
- (2) menghambat enzim kunci yang terlibat dalam biosintesis lipid, sehingga meningkatkan profil lipid darah
- (3) mengatur tonus pembuluh darah dengan mengaktifkan nitrit oksida pada jaringan endotel
- (4) memainkan peran penting dalam perkembangan lesi aterosklerotik melalui pencegahan peradangan pembuluh darah