

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.

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

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

2. 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) $x^2 + 5x + 5 = 0$

3. 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) $\frac{\pi}{6}$

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. 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) $-x - 3$

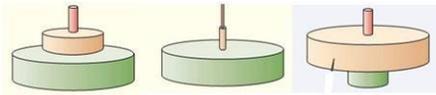
6. Banyaknya pasangan (x, y) , $0^\circ \leq x \leq 90^\circ$, $0^\circ \leq y \leq 90^\circ$ yang memenuhi $\sin^2 x + \sin^2 y = \sin x + \sin y$ adalah
- (A) 0 (D) 3
(B) 1 (E) 4
(C) 2
7. Barisan bilangan $\log(n^2 m^{-4})$, $-\frac{1}{4} \log(n^3 m^{12})$, $\frac{1}{2} \log(n^5 m^{-8})$ merupakan 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*).

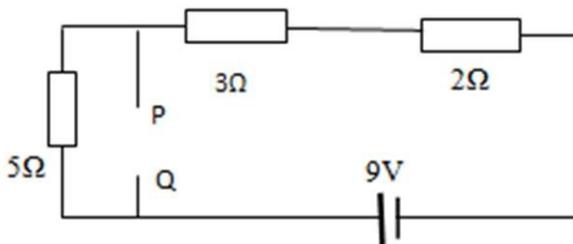
FISIKA

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.

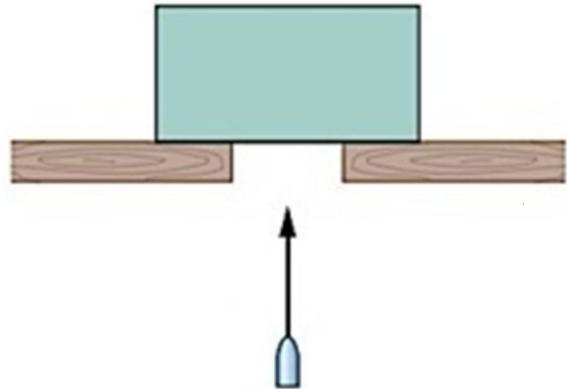


Sebuah kapasitor $6 \mu\text{F}$ dipasang di titik P dan Q dalam rangkaian listrik di atas. Setelah keadaan tunak, energi yang disimpan kapasitor adalah

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

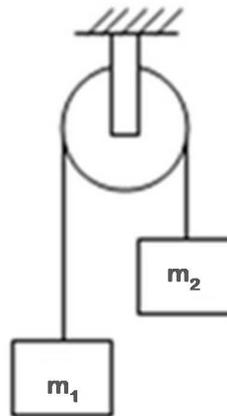
- (A) $0,5 K$
- (B) $1,0 K$
- (C) $2,0 K$
- (D) $3,0 K$
- (E) $4,0 K$



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

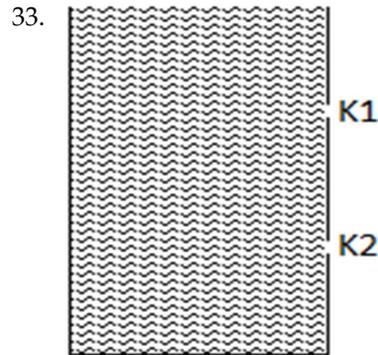
31. Sebuah kawat penghantar berbentuk lingkaran dengan diameter dapat berubah berada pada bidang normal medan magnet 0,5 T. Apabila diameter kawat diubah dari 3 cm menjadi 4 cm dalam interval waktu 0,25 detik dan hambatan kawat tersebut 14 Ω , kuat arus yang mengalir pada kawat tersebut adalah

- (A) $4\pi \mu A$
 (B) $25\pi \mu A$
 (C) $50\pi \mu A$
 (D) $100\pi \mu A$
 (E) $200\pi \mu A$

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)

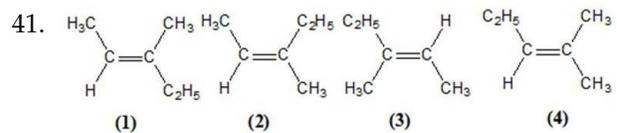
(A) 0,83 m (D) 11,1 m
 (B) 5,55 m (E) 22,2 m
 (C) 9,26 m

39. Di antara unsur-unsur ${}_{4}P$, ${}_{19}Q$, ${}_{13}R$, ${}_{31}S$, ${}_{15}T$, ${}_{34}U$ 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 di atas 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

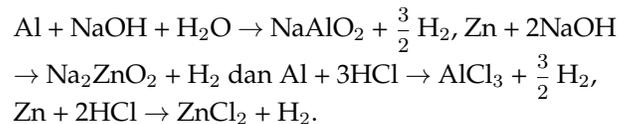
42. Konsentrasi Br^- terlarut yang dihasilkan dari pencampuran 100 mL NaBr 0,01 M dengan 100 mL $MgBr_2$ 0,01 M dan 1,88 gr AgBr adalah
 ($K_{sp} AgBr = 5,4 \times 10^{-13}$; Ar Ag = 108; Br = 80)

(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:
 $\text{CaC}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$.
 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)
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 kehidupannya. Berdasarkan tingkat organisasi kehidupannya, 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 $-163 \text{ }^\circ\text{C}$? (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) $1,81 \text{ cm}^3$
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 mengembangbiakkan 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 $2,5 \text{ }\mu\text{m}$ dan luas penampang lintangnya $5 \text{ }\mu\text{m}^2$ 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.