

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

522



Universitas Indonesia
2012

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri dari 13 halaman.
2. Tulislah nomor peserta Anda pada lembar jawaban di tempat yang disediakan.
3. Tulislah kode naskah soal ini, pada lembar jawaban di tempat yang disediakan. Kode naskah soal ini:
522
4. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal.
5. Pikirkanlah sebaik-baiknya sebelum menjawab tiap soal, karena setiap jawaban yang salah akan mengakibatkan pengurangan nilai (penilaian: benar +4, kosong 0, salah -1).
6. Jawablah lebih dulu soal-soal yang menurut Anda mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab.
7. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban ujian yang disediakan.
8. Untuk keperluan coret-mencoret, harap menggunakan tempat yang kosong pada naskah soal ini dan **jangan pernah menggunakan lembar jawaban** karena akan mengakibatkan jawaban Anda tidak dapat terbaca.
9. Selama ujian, Anda tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk kepada pengawas ujian.
10. Setelah ujian selesai, Anda diharapkan tetap duduk di tempat Anda sampai pengawas ujian datang ke tempat Anda untuk mengumpulkan lembar jawaban.
11. Perhatikan agar lembar jawaban ujian **tidak kotor, tidak basah, tidak terlipat, dan tidak sobek.**

PETUNJUK KHUSUS

PETUNJUK A:

Pilih satu jawaban yang paling tepat.

PETUNJUK B:

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

Pilihlah:

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

PETUNJUK C:

Pilihlah:

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

MATA UJIAN	:	Matematika IPA, Biologi, Fisika, Kimia, dan IPA Terpadu
TANGGAL UJIAN	:	8 JULI 2012
WAKTU	:	120 MENIT
JUMLAH SOAL	:	60

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

MATEMATIKA IPA

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

1. Himpunan bilangan k sehingga persamaan $x^2 + 2(k-1)x + k + 5 = 0$ memiliki setidaknya satu akar riil positif adalah

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

2. Diberikan sistem persamaan berikut

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

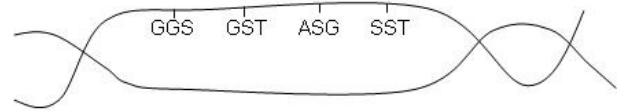
- (1) $a = 1, b = -3$
 (2) $a = 0, b = 0$
 (3) $a = -1, b = 3$
 (4) $a = -6, b = 19$

BIOLOGI

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

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

17.



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

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

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

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

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

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

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

SEBAB

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

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

SEBAB

Ikatan pembuluh amfikribal tersusun dari xilem yang dikelilingi oleh floem.

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

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

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

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

FISIKA

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

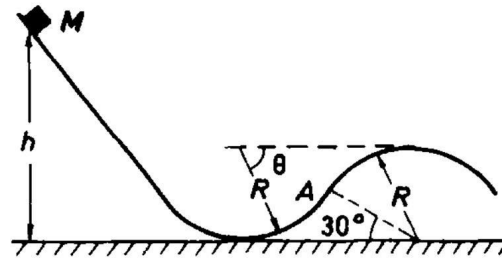
25. Sebuah planet memiliki jari-jari dua kali jari-jari bumi dan massa jenisnya sepertiga kali dari massa jenis bumi. Jika berat sebuah benda di permukaan bumi adalah 540 N, maka berat benda pada ketinggian R dari permukaan planet adalah (R = jari-jari bumi)

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

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

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

27.

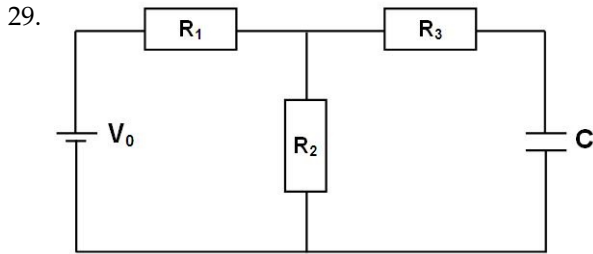


Sebuah benda dengan massa M dilepaskan dari ketinggian h dan meluncur sepanjang lintasan licin seperti pada gambar di atas. Lintasan yang lengkung memiliki jari-jari R . Ketinggian minimum h agar benda bisa mencapai ketinggian tertentu di titik A di mana ia mulai meninggalkan lintasan adalah

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

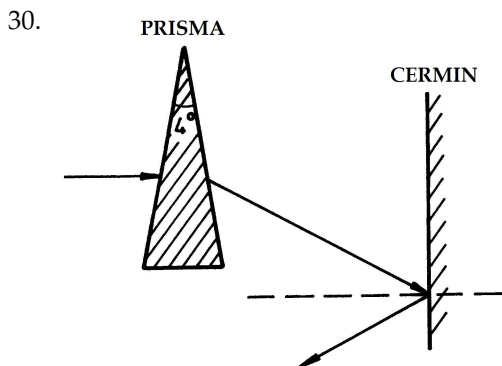
28. Inti helium dengan massa $6,68 \times 10^{-27}$ kg dan muatan $2e$ ($e = 1,6 \times 10^{-19}$ C) dipercepat di dalam siklotron. Jika jari-jari orbit $R = 2$ m dan periode orbit inti helium ini 10^{-7} s, maka kelajuan yang dibutuhkan inti helium adalah

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



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

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



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

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

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

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

SEBAB

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

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

SEBAB

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

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

SEBAB

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

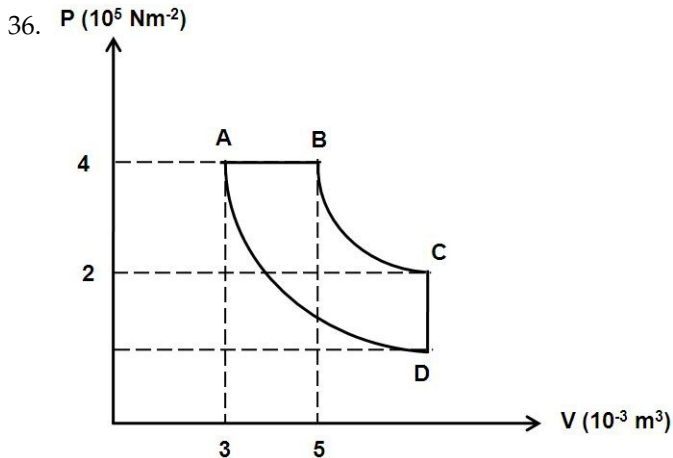
Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 34 sampai nomor 36.

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

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

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

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



Siklus dari sebuah mesin kalor ditunjukkan seperti
 gambar di atas.

Pernyataan yang BENAR adalah

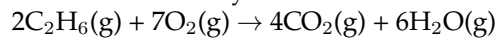
- (1) Proses BC adalah adiabatik.
- (2) Temperatur gas di A dan D sama.
- (3) Pada proses DA energi dalam gas makin kecil.
- (4) Usaha pada proses AB adalah 800 J.

KIMIA

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

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

Persamaan reaksinya:



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

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

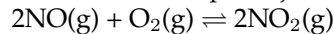
39. Pada pH berapa larutan harus diatur agar dapat mengendapkan $1/4$ dari ion Al^{3+} dari larutan Al^{3+} 0,01 M? Diketahui $K_{sp} Al(OH)_3 = 2,5 \times 10^{-33}$.
($\log 2 = 0,30$; $\log 3 = 0,48$)

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

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

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

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



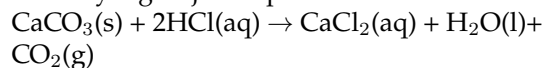
Percobaan	$[NO(g)]$ (mol/L)	$[O_2(g)]$ (mol/L)	Laju reaksi (mol/L) s^{-1}
1	1.5×10^{-5}	0.5×10^{-5}	2.1×10^{-7}
2	4.5×10^{-5}	0.5×10^{-5}	1.9×10^{-6}
3	1.5×10^{-5}	2.0×10^{-5}	8.4×10^{-7}

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

42. Suplemen antasid mengandung kalsium karbonat sebagai bahan aktifnya. Satu tablet antasid yang memiliki berat 1,998 g direaksikan dengan $HCl(aq)$ berlebih menghasilkan 0,22 g CO_2 . Berapakah persentase kalsium dalam tablet tersebut?

($H = 1, O = 16, C = 12, Ca = 40, Cl = 35,5$)

Reaksi yang terjadi seperti berikut:



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

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

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

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

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

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

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

46.

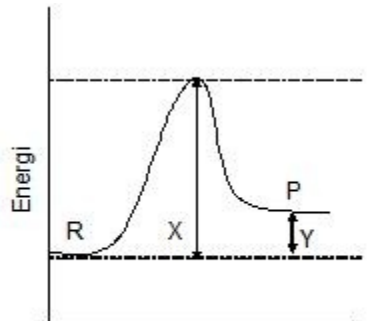


Diagram energi di atas menyatakan

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

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

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

SEBAB

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

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

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

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

IPA TERPADU

Pemanasan Global dan Pertanian

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SEBAB

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

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

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

Pupuk dengan pelepasan terkendali dengan zeolit

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

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

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

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

54. Penangkapan ion amonium oleh gugus fungsi zeolit dapat mengurangi hilangnya unsur nitrat karena
- (A) bakteri nitrifikasi mati karena adanya zeolit
 - (B) bakteri nitrifikasi kekurangan sumber amonium untuk dirombak
 - (C) bakteri amonifikasi mati karena adanya zeolit
 - (D) bakteri amonifikasi kekurangan sumber amonium untuk dirombak
 - (E) bakteri nitrifikasi dan bakteri amonifikasi mati karena adanya zeolit

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

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

56. Peristiwa perombakan urea menjadi amonium disebut

- (A) fiksasi nitrogen
- (B) nitrifikasi
- (C) denitrifikasi
- (D) amonifikasi
- (E) amoniumfikasi

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

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

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

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

SEBAB

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

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

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

- (1) hujan asam
- (2) denitrifikasi
- (3) eutrofikasi perairan
- (4) pembakaran sisa panen

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