

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA 2009



MATA UJIAN : MATEMATIKA, BIOLOGI, FISIKA, KIMIA DAN IPA TERPADU
 TANGGAL UJIAN : 1 MARET 2009
 WAKTU : 150 MENIT
 JUMLAH SOAL : 75

Keterangan : Mata Ujian MATEMATIKA nomor 1 sampai nomor 15
 Mata Ujian BIOLOGI nomor 16 sampai nomor 30
 Mata Ujian FISIKA nomor 31 sampai nomor 45
 Mata Ujian KIMIA nomor 46 sampai nomor 60
 Mata Ujian IPA TERPADU nomor 61 sampai nomor 75

MATEMATIKA

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

1. Jika suku banyak $ax^3 + 2x^2 + 5x + b$ dibagi $(x^2 - 1)$ menghasilkan sisa $(6x + 5)$ maka $a + 3b$ sama dengan ...
 (A) 15 (D) 8
 (B) 12 (E) 5
 (C) 10
2. Misalkan x_1 dan x_2 bilangan bulat yang merupakan akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - (2k+4)x + (3k+4) = 0$. Jika x_1, k, x_2 merupakan tiga suku pertama dari suatu deret geometri, maka rumus suku ke- n deret tersebut adalah ...
 (A) $1 - (-1)^n$ (D) $2(-1)^n$
 (B) $1 + (-1)^n$ (E) -1
 (C) $-(-1)^n$
3. Diketahui persamaan kuadrat $x^2 + 2px - p^2 + 7p - 6 = 0$. Nilai p agar persamaan kuadrat tersebut mempunyai dua akar berlawanan tanda adalah ...
 (A) $1\frac{1}{2} < p < 2$ atau $p > 3$ atau $p < 1$
 (B) $1 < p < 1\frac{1}{2}$
 (C) $1\frac{1}{2} < p < 3$
 (D) $p < 1$ atau $p > 6$
 (E) $p < 1\frac{1}{2}$ atau $p > 2$
4. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan $\sqrt{x^2 - 1} \leq \sqrt{3x^2 + x - 2}$ adalah ...
 (A) $\{x \mid x \leq -1 \text{ atau } x \geq \frac{1}{2}\}$
 (B) $\{x \mid x \geq 1 \text{ atau } x \leq -1\}$
 (C) $\{x \mid x \leq -1\}$
 (D) $\{x \mid -1 \leq x \leq 1\}$
 (E) $\{x \mid \frac{1}{2} \leq x \leq 1\}$
5. Jika diketahui koordinat titik $A(3, 1, 2)$, $B(4, 3, 0)$ dan $C(1, 2, 5)$ maka luas segitiga ABC sama dengan ...
 (A) $\sqrt{14}$
 (B) $\frac{3}{2}\sqrt{10}$
 (C) $3\sqrt{10}$
 (D) $2\sqrt{26}$
 (E) $\frac{1}{2}\sqrt{114}$
6. Jika sudut A dan B memenuhi sistem persamaan $2 \tan A + \tan B = 4$
 $\tan A - 3 \tan B = -\frac{17}{2}$,
 maka $\tan(2A + B)$ sama dengan ...
 (A) $-\frac{13}{9}$ (D) $-\frac{7}{9}$
 (B) $-\frac{11}{9}$ (E) $-\frac{5}{9}$
 (C) -1

7. Suatu barisan geometri mempunyai 3 suku pertama a, b, b^2 . Jika a dan b adalah akar-akar dari persamaan kuadrat $2x^2 + kx + 6 = 0$, maka suku keempat dari barisan dan nilai k masing-masing adalah ...

(A) 27 dan -8 (D) 24 dan -4
(B) 27 dan 8 (E) 24 dan 4
(C) 24 dan -8

8. Fungsi $f(x) = 3\sin x + 3\cos x$ yang didefinisikan pada interval $(0, 2\pi)$ mencapai nilai maksimum untuk titik $x = \dots$

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

9. Nilai $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 + 8x} - \sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 + x}) = \dots$

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

10. Jika suku banyak $f(x)$ habis dibagi oleh $(x - 1)$, maka sisa pembagian $f(x)$ oleh $(x - 1)(x + 1)$ adalah ...

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

11. Daerah yang dibatasi oleh garis $x = 3y$ dan kurva $y = \sqrt{x}$ pada $0 \leq x \leq m, m > 0$ terdiri dari dua bagian. Agar kedua bagian daerah tersebut mempunyai luas yang sama maka $m = \dots$

(A) 2 (D) 9
(B) 3 (E) 16
(C) 6

12. Diketahui balok $ABCD.EFGH$ dimana $AB = 6$ cm, $BC = 8$ cm, $BF = 4$ cm. Misalkan a adalah sudut antara AH dan BD , maka $\cos 2a = \dots$

(A) $\frac{61}{5\sqrt{5}}$ (D) $\frac{8}{125}$
(B) $\frac{8}{5\sqrt{5}}$ (E) $\frac{3}{125}$
(C) $\frac{3}{5\sqrt{5}}$

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 15

13. Akar-akar dari persamaan $px^2 - (2p+1)x + 2 = 0$ adalah m dan n . Jika $mn = 1$ maka persamaan kuadrat yang akar-akarnya merupakan kuadrat dari kebalikan m dan n adalah ...

(1) $2x^2 + \frac{17}{2}x + 2 = 0$
(2) $2x^2 - \frac{17}{2}x + 2 = 0$
(3) $4x^2 + 17x + 4 = 0$
(4) $4x^2 - 17x + 4 = 0$

14. Diketahui sistem persamaan berikut:

$$5^{2x+y+z} = 125$$

$$7^{3x-y+2z} = \frac{1}{7}$$

$$2^{x+2y-z} = 64$$

Jawaban yang sesuai adalah ...

(1) $y - z = 3$
(2) $x = 1$
(3) $2x + y = 3y + 2z$
(4) $x + y + z = 2$

15. Jika $\frac{\tan x}{1 + \tan^2 x} = \frac{1}{2}$ dan $\frac{\cos^2 x}{\sin x \cos x} = \frac{1}{2}$, dimana

$b = 2a$, maka $0 \leq x \leq p$ yang memenuhi adalah ...

(1) $\frac{p}{6}$
(2) $\frac{p}{12}$
(3) $\frac{5p}{6}$
(4) $\frac{5p}{12}$

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 16 sampai nomor 22

16. Dengan adanya pembuahan berganda pada spermatophyta, maka ada jaringan yang ber-kromosom $3n$, yaitu ...

(A) sel telur
(B) zigot
(C) embrio
(D) endosperm
(E) kulit biji

17. Dalam daur hidup tumbuhan paku, zigot tumbuhan paku akan berkembang menjadi ...

(A) paku sporofit
(B) paku gametofit
(C) sporogonium
(D) protalium
(E) protonema

18. Bunga *Lathyrus adoratus* berbunga ungu (CcPp) disilangkan dengan bunga berwarna putih ccPp akan menghasilkan keturunan berbunga ungu dan putih dengan perbandingan ...

(A) 1 : 1
(B) 2 : 6
(C) 3 : 5
(D) 5 : 3
(E) 6 : 4

19. Tabel di bawah ini merupakan persentasi air yang direabsorpsi oleh sistem ekskresi pada ginjal

Bagian tubulus renalis	Air yang diabsorpsi (%)
Tubulus kontortus proksimal	80
Lengkung henle	6
Tubulus distal	9
Saluran penampung	4

Berapa literkah air yang berada di saluran penampungan apabila seseorang meminum 2,5 liter air ?

(A) 0,6 lt
(B) 0,5 lt
(C) 0,4 lt
(D) 0,3 lt
(E) 0,025 lt

20. Sesuai petunjuk evolusi tangan manusia mempunyai bentuk asal yang sama dengan ...

(A) kaki depan kuda
(B) kaki kera primitif
(C) sayap belalang
(D) belalai gajah
(E) sirip punggung ikan

21. Sel bakteri *Escherichia coli* membelah setiap 15 menit. Populasi awal bakteri tersebut dalam medium Nutrient Broth adalah sebanyak 15 sel. Berapa jumlah populasi bakteri *Escherichia coli* setelah masa inkubasi 15 jam?

(A) $15 \times 2^{(60)}$ sel
(B) $15 \times 15 \times 60$ sel
(C) $15 \times 2 \times 15 \times 60$ sel
(D) $15 \times 4 \times 15$ sel
(E) $15 \times 15^{(15)}$ sel

22. Sel-sel berikut merupakan tempat utama fotosintesis pada daun ...

(A) sel-sel penjaga
(B) sel-sel kolenkim
(C) sel-sel bunga karang
(D) sel-sel palisade
(E) sel-sel epidermal

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 23 sampai nomor 28

23. Salah satu penyebab terjadi kesulitan pembekuan darah jika terjadi luka adalah karena kekurangan vitamin K.

SEBAB

Vitamin K sangat diperlukan untuk proses mengaktifasi protrombin menjadi trombin pada proses pembekuan darah.

24. *Agroekosistem* merupakan ekosistem buatan yang stabil.

SEBAB

Agroekosistem mempunyai komunitas bersifat monokultur dan tingkat keanekaragamannya rendah.

25. Salah satu karakter yang membedakan jenis *Taenia saginata* dan *Taenia solium* adalah keberadaan rostelum yang berbahan kitin.

SEBAB

Taenia saginata memiliki rostelum sedangkan *Taenia solium* tidak.

26. Sel batang banyak terdapat pada retina hewan nokturnal.

SEBAB

Sel batang diperlukan untuk melihat pada cahaya remang.

27. Stanley Miller berhasil memperoleh senyawa asam amino dari materi abiotik CH_3 , NH_4 , H_2O , H_2 yang dipanaskan dan diberi aliran listrik.

SEBAB

Asam amino merupakan komponen dasar protein yang penting untuk menyusun protoplasma.

28. Reaksi pembentukan karbohidrat pada bagian grana sel-sel kloroplas daun mangga berlangsung sepanjang hari.

SEBAB

Reaksi pembentukan karbohidrat bersifat *light independent*.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 29 sampai nomor 30

29. Pernyataan yang BENAR tentang *Salamander* adalah hewan tersebut ...

- (1) bernafas dengan paru-paru
- (2) kerabat dekat dengan katak
- (3) habitat di air
- (4) dapat bernafas dengan kulit

30. Sejumlah besar sel alga dan sejumlah kecil kultur protozoa diinokulasi bersamaan dalam suatu bejana yang diberi nutrisi untuk pertumbuhan alga. Jika jumlah alga dibatasi oleh nutrisi, maka fenomena yang dapat terjadi adalah ...

- (1) Alga dan protozoa akan terus bertambah jumlahnya.
- (2) Protozoa akan bertambah jumlahnya.
- (3) Populasi alga akan menekan populasi protozoa.
- (4) Protozoa akan menjadi faktor pembatas pertumbuhan populasi alga.

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 31 sampai nomor 41

31. Sebuah pegas dengan konstanta pegas sebesar A, jika saat ditarik mengalami perubahan panjang sebesar B, maka energi potensial elastis pegas adalah ...

(A) A B (D) $\frac{1}{2} A^2 B$
 (B) A B² (E) $\frac{1}{2} A B^2$
 (C) A²B

32. Sebuah besi bermassa 300 kg digantungkan pada sebuah kawat baja dengan panjang 5 m yang memiliki luas penampang 0.2 cm². Berapakah pertambahan panjang kawat? (modulus Young untuk baja = 2×10^{11} N/m² dan $g = 10$ m/s²)

(A) $10,5 \times 10^{-2}$ cm
 (B) $17,5 \times 10^{-2}$ cm
 (C) $27,5 \times 10^{-2}$ cm
 (D) $37,5 \times 10^{-2}$ cm
 (E) $47,5 \times 10^{-2}$ cm

33. Suatu benda bermassa 1 gr jatuh dari ketinggian 2 m. Berapakah panjang gelombang de Broglie benda tersebut sesaat sebelum menyentuh tanah? ($h = 6,626 \times 10^{-34}$ Js, $g = 10$ m/s²)

(A) $1,048 \times 10^{-31}$ m
 (B) $1,048 \times 10^{-26}$ m
 (C) $1,048 \times 10^{-21}$ m
 (D) $1,048 \times 10^{-16}$ m
 (E) $1,048 \times 10^{-11}$ m

34. Sebuah balon yang sangat ringan (massa karet balon diabaikan) diisi udara dan dilepaskan dari dasar sebuah kolam. Jika kerapatan udara di dalam balon 1 kg/m³, kerapatan air dalam kolam 1000 kg/m³, volume balon 0,1 m³, kedalaman kolam 2 m, dan percepatan gravitasi $g = 10$ m/det², kecepatan balon tepat saat mencapai permukaan air adalah mendekati ...

(A) 20 m/det (D) 200 m/det
 (B) 40 m/det (E) 400 m/det
 (C) 100 m/det

35. Jika 3 kg es pada -15° C dipanaskan pada tekanan 1 atm sampai semua es berubah menjadi uap. Berapakah panas yang dibutuhkan untuk mencairkan es? (kalor jenis es = $2.05 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}}$)

(A) 694,25 kJ (D) 994,25 kJ
 (B) 794,25 kJ (E) 1.094,25 kJ
 (C) 894,25 kJ

36. Sebuah teropong bintang dipakai untuk mengamati bintang dengan perbesaran 8 kali untuk mata tidak berakomodasi. Jika jarak lensa objektif dengan lensa okuler sama dengan 45 cm, tentukanlah jarak fokus lensa okuler ...

(A) 2 cm (D) 5 cm
 (B) 3 cm (E) 6 cm
 (C) 4 cm

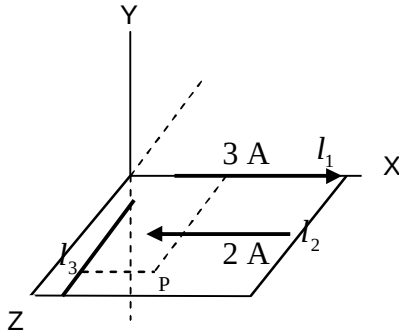
37. Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak dalam bidang x – y. Tiba-tiba benda tersebut meledak menjadi 3 keping. Keping pertama dengan massa 0,4 kg bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_1 = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$. Keping kedua dengan massa 0,9 kg bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_2 = 4\mathbf{i} - 2\mathbf{j}$. Keping ketiga dengan massa 0,7 kg bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_3 = -5\mathbf{i} - 4\mathbf{j}$. Tentukan vektor kecepatan benda sebelum meledak.

(A) $0,45\mathbf{i} + 1,7\mathbf{j}$
 (B) $0,45\mathbf{i} - 1,7\mathbf{j}$
 (C) $0,9\mathbf{i} - 3,4\mathbf{j}$
 (D) $0,9\mathbf{i} + 3,4\mathbf{j}$
 (E) $\mathbf{i} - 3\mathbf{j}$

38. Sebuah balok bermassa 1 kg diikatkan pada ujung sebuah pegas dengan konstanta pegas 4 N/m yang diletakkan pada lantai datar yang licin, di mana ujung pegas lainnya terikat pada posisi yang tetap. Pada t=0 pegas balok disimpangkan ke kanan sejauh 5 cm. Anggap balok bergetar harmonis, tentukan kelajuan dan arah gerak balok pada t = 1,25p detik.

(A) 2,5 cm/det ke kanan
 (B) 5 cm/det ke kiri
 (C) 7,5 cm/det ke kanan
 (D) 10 cm/det ke kiri
 (E) 15 cm/det ke kanan

39. Tiga buah kawat penghantar masing masing berarus listrik disusun seperti gambar di bawah jarak l_1 , l_2 , dan l_3 ke titik P masing-masing 10 cm, 5 cm dan 5 cm. Ketiga kawat penghantar dan titik P berada pada bidang XZ. Jika kuat medan magnet di titik P $4,5 \cdot 10^{-6}$ T searah sumbu $-Y^+$ kuat arus yang mengalir pada kawat l_3 adalah ...



- (A) 0,625 A searah sumbu Z^-
 (B) 0,625 A searah sumbu Z^+
 (C) 3 A searah sumbu Z^+
 (D) 5,8 A searah sumbu Z^-
 (E) 5,8 A searah sumbu Z^+
40. Sebuah elektron bergerak dengan energi kinetik sebesar $2/3$ energi diamnya. Berapakah panjang gelombang de Broglie elektron tersebut? (Gunakan konstanta Planck $h = 6,626 \times 10^{-34}$ Js, massa diam elektron $9,1 \times 10^{-31}$ kg, dan $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19}$ J)
- (A) $1,82 \times 10^{-12}$ m
 (B) $1,361 \times 10^{-12}$ m
 (C) $1,261 \times 10^{-12}$ m
 (D) $0,721 \times 10^{-12}$ m
 (E) $0,626 \times 10^{-12}$ m
41. Bola lampu mempunyai spesifikasi 132 W / 220 V, ketika dinyalakan pada sumber tegangan 110 V memancarkan cahaya dengan panjang gelombang 628 nm. Bila lampu meradiasikan secara seragam ke segala arah, maka jumlah foton yang tiba persatuan waktu persatuan luas di tempat yang berjarak 2,5 m dari lampu adalah ... ($h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Js)
- (A) $5,33 \cdot 10^{18}$ foton.s m^{-2}
 (B) $4,33 \cdot 10^{18}$ foton.s m^{-2}
 (C) $3,33 \cdot 10^{18}$ foton.s m^{-2}
 (D) $2,33 \cdot 10^{18}$ foton.s m^{-2}
 (E) $1,33 \cdot 10^{18}$ foton.s m^{-2}

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 42 sampai nomor 45

42. Pada proses dengan volume konstan, jika temperatur sistem meningkat menjadi 2 kali temperatur mula-mula, maka tekanan sistem juga menjadi 2 kali tekanan mula-mula.

SEBAB

Pada proses dengan tekanan konstan, volume berbanding lurus dengan temperatur.

43. Total arus yang memasuki suatu titik percabangan pada rangkain listrik sama dengan total arus yang keluar dari titik percabangan tersebut.

SEBAB

Kapasitas suatu kapasitor yang terbuat dari dua bola konduktor konsentris tergantung pada jejari kedua bola dan juga bahan dielektrik pengisi kapasitor.

44. Taraf intensitas bunyi yang dihasilkan oleh 10 sumber bunyi berintensitas sama adalah taraf intensitas satu sumber bunyi ditambah 10 Db.

SEBAB

10 sumber bunyi berintensitas sama menghasilkan intensitas suara 10 kali intensitas satu sumber bunyi.

45. Pada suatu generator listrik, suatu kumparan diputar dengan frekuensi tertentu di dalam medan magnet untuk menghasilkan gaya gerak listrik.

SEBAB

Kumparan yang diputar dengan frekuensi tertentu dalam medan magnet menyebabkan perubahan flux magnetik persatuan waktu.

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 46 sampai nomor 56

46. Sebuah sampel senyawa Xenon dan flourin mengandung molekul dari tipe tunggal XeFn, dimana n adalah bilangan bulat. Jika molekul XeFn sebanyak $9,03 \times 10^{20}$ memiliki massa 0,311 gram, berapa nilai n? (Ar: Xe = 131; F = 19)

(A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 6
(E) 7

47. Kombinasi dari reaktan mana yang akan menghasilkan tegangan paling tinggi berdasarkan potensial elektrode standarnya?

Potensial reduksi standar	E°
$\text{Cu}^+_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})}$	+0,52 V
$\text{Sn}^{4+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})}$	+0,15 V
$\text{Cr}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{2+}_{(\text{aq})}$	-0,41 V

(A) Cu^+ dan Sn^{2+}
(B) Cu^+ dan Cr^{2+}
(C) Cu dan Sn^{4+}
(D) Sn^{4+} dan Cr^{2+}
(E) Sn^{2+} dan Cr^{3+}

48. Pasangan senyawa mana yang akan membentuk ikatan hidrogen paling kuat?

(A) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ dan CH_3OCH_3
(B) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ dan H_2O
(C) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ dan CH_3OH
(D) CH_3OCH_3 dan H_2O
(E) HOCH_2CH_3 dan H_2O

49. Reaksi yang menghasilkan endapan adalah ...

(A) Kalsium klorida dengan asam karbonat
(B) Amonium klorida dengan asam karbonat
(C) Natrium nitrat dengan asam klorida
(D) Calsium nitrat dengan asam sulfat
(E) Tidak ada yang menghasilkan endapan

50. Untuk reaksi

$\text{S}_{(\text{s})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{SO}_{2(\text{g})}$ $\Delta H = -296 \text{ kJ/mol}$ Berapa kalor yang dihasilkan jika 1 kg belerang dibakar dalam 500 L oksigen pada 2 atm dan 27° C?

(Ar: S = 32; O = 16)

(A) $2,12 \times 10^4 \text{ kJ}$
(B) $1,20 \times 10^4 \text{ kJ}$
(C) $9,25 \times 10^3 \text{ kJ}$
(D) 600 kJ
(E) Tidak bisa ditentukan

51. Mangan (II) dan ion permanganat dapat bereaksi membentuk MnO_2 dalam larutan.



Reaksi di atas belum setara. Berapa massa kalium permanganat harus ditambahkan ke larutan untuk mengendapkan 0,25 L larutan Mn^{2+} 0,764M?

(Ar Mn = 55; K = 39; O = 16)

(A) 30,2 g (D) 1,91 g
(B) 20,1 g (E) 0,191 g
(C) 15,1 g

52. Di antara larutan berikut:

(i) 0,1 m NaNO
(ii) 0,2 m glukosa
(iii) 0,1 m CaCl_2

(A) Titik didih meningkat dengan (i) = (ii) < (iii)
(B) Titik beku meningkat dengan (i) = (ii) < (iii)
(C) Tekanan osmosis meningkat dengan (i) < (ii) < (iii)
(D) A dan B benar
(E) A dan C benar

53. Nilai Ksp $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ adalah $6,5 \times 10^{-6}$ dan $7,1 \times 10^{-12}$. pH terbaik untuk memisahkan campuran dimana masing-masing Ca^{2+} dan Mg^{2+} memiliki 0,1 M adalah

(A) 2,0 (D) 13,0
(B) 6,0 (E) 14,0
(C) 10,0

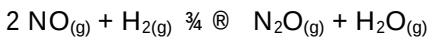
54. Untuk mendapatkan larutan buffer dengan kapasitas maksimum, maka ke dalam 1 liter larutan CH_3COOH 0,04 M harus ditambahkan NaOH (BM=40) padat sebanyak ...

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

55. Kecepatan reaksi dari suatu reaksi gas dinyatakan sebagai $v = k[\text{A}][\text{B}]$. Bila volume yang ditempati gas-gas diperkecil $\frac{1}{4}$ kali dari volume semula, maka kecepatan reaksinya jika dibandingkan dengan kecepatan reaksi semula akan menjadi ...

(A) $1/16$ kali
(B) $1/8$ kali
(C) $4/1$ kali
(D) $8/1$ kali
(E) $16/1$ kali

56. Dari reaksi di bawah ini:



Data kinetika reaksi untuk melihat pengaruh konsentrasi NO dan H_2 terhadap laju reaksi adalah sebagai berikut :

Perco- baan	Konsentrasi mula-mula		Laju reaksi awal (M detik ⁻¹)
	NO	H ₂	
1	$6,4 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$2,6 \times 10^{-5}$
2	$12,8 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-4}$
3	$6,4 \times 10^{-3}$	$4,4 \times 10^{-3}$	$5,1 \times 10^{-5}$

Maka konstanta laju reaksi dan persamaan laju reaksinya adalah ...

(A) $288,5 \text{ m}^{-2}\text{detik}^{-1}$; $288,5 [\text{NO}]^2[\text{H}_2]$
(B) $288,5 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-1}$; $288,5 [\text{NO}][\text{H}_2]$
(C) $288,5 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-2}$; $288,5 [\text{NO}][\text{H}_2]^2$
(D) $1,84 \text{ m}^{-2}\text{detik}^{-1}$; $1,84 [\text{NO}]^2[\text{H}_2]$
(E) $1,84 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-1}$; $1,84 [\text{NO}][\text{H}_2]^2$

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

57. Molekul PCl_5 berbentuk trigonal bipiramida.

SEBAB

Molekul PCl_5 termasuk nonpolar.

58. Koloid tidak akan menunjukkan peristiwa Tyndall.

SEBAB

Partikel-partikel yang terdispersi pada koloid mempunyai ukuran lebih besar daripada atom atau molekul.

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

59. Pembuatan sabun dari lemak hewani atau minyak nabati direaksikan dengan NaOH atau KOH . Pernyataan berikut yang BENAR adalah ...

(1) Reaksinya disebut penyabunan
(2) Menghasilkan gliserol sebagai hasil samping
(3) Dalam mencuci sabun sebagai emulgator
(4) Sabun termasuk senyawa garam

60. Pernyataan yang BENAR untuk reaksi antara larutan besi(III)klorida dengan larutan natrium hidroksida adalah ...

(1) reaksi dapat berjalan spontan
(2) untuk besi(III)klorida ($M_r = 162,5$) sebanyak 16,25 gram diperlukan 12 gram natrium hidroksida ($M_r = 40$)
(3) garam natrium klorida ($M_r = 58,5$) yang terbentuk sebanyak 17,55 gram
(4) terbentuk endapan cokelat

IPA TERPADU**PENCEMARAN UDARA**

Secara umum, terdapat 2 sumber pencemaran udara, yaitu pencemaran akibat sumber alamiah, seperti letusan gunung berapi, dan yang berasal dari kegiatan manusia, seperti, emisi gas buang kendaraan bermotor, pabrik, dan sumber lainnya. Di dunia, dikenal 6 jenis zat pencemar udara utama yang berasal dari kegiatan manusia, yaitu karbon monoksida (CO), oksida sulfur (SO_x), oksida nitrogen (NO_x), partikulat, hidrokarbon (HC), dan oksida fotokimia, termasuk ozon.

Di Indonesia, kurang lebih 70% pencemaran udara disebabkan oleh emisi kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor mengeluarkan berbagai jenis zat berbahaya yang dapat menimbulkan dampak negatif, baik terhadap kesehatan manusia maupun terhadap lingkungan. Contoh pencemar udara yang berasal dari gas buang kendaraan bermotor adalah timbal/timah hitam (Pb), *suspended particulate matter* (SPM), oksida nitrogen (NO_x), oksida sulfur (SO_x), karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), dan oksida fotokimia (O_x). Di Jakarta, kendaraan bermotor menyumbang hampir 100% timbal, 13-44% *suspended particulate matter* (SPM), 71-89% hidrokarbon, 34-73% NO_x, dan hampir seluruh karbon monoksida (CO) ke udara, sedangkan pembakaran sampah rumah tangga adalah penyumbang utama debu (SPM), yaitu sekitar 41 %. Di tempat-tempat padat di Jakarta konsentrasi timbal dapat mencapai 100 kali dari nilai ambang batas.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 61 sampai nomor 62

61. Hidrokarbon (HC) adalah ...

- (A) campuran karbon dan hidrogen
- (B) molekul senyawa yang disusun oleh atom H, C, O dan atom lainnya
- (C) molekul senyawa yang disusun oleh unsur H dan O
- (D) campuran senyawa yang disusun oleh unsur H, O dan unsur nonlogam lainnya.
- (E) molekul senyawa yang disusun oleh unsur H dan unsur C

62. Jika konsentrasi karbondioksida di Jakarta mencapai 4,57 ppm, maka berapa konsentrasi minimum hidrokarbon yang disumbang oleh kendaraan bermotor?

- (A) 0,24 ppm
- (B) 3,24 ppm
- (C) 4,06 ppm
- (D) 4,57 ppm
- (E) 8,81 ppm

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 63 sampai nomor 64

63. Gas O₂ diudara dan gas pencemar Ozon (O₃) adalah alotropi.

SEBAB

Jenis atom penyusun molekul O₂ dan O₃ sama, tetapi beda strukturnya.

64. Iklim di Jakarta yang belakangan ini semakin tidak menentu merupakan efek dari fenomena pencemaran udara seperti dalam artikel di atas.

SEBAB

Konsentrasi aerosol yang semakin tinggi membuat sinar matahari semakin sulit menyinari bumi dan bumi semakin panas.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 65 sampai nomor 66

65. Manakah pernyataan yang BENAR mengenai gas pencemar CO (karbon monoksida) yang berasal dari pembakaran kendaraan bermotor dan gas pencemar SO₂ (sulfur dioksida) hasil kegiatan industri?

- (1) Di udara, gas CO dan SO₂ dapat dioksidasi dan masing masing menghasilkan CO₂ dan SO₃.
- (2) Dalam keadaan yang sama, volume 1 gram gas CO lebih besar dari volume 1 gram gas SO₂.
- (3) Dalam keadaan yang sama, satu liter gas CO lebih ringan dibandingkan dengan gas SO₂.
- (4) Massa jenis gas CO lebih besar dari massa jenis gas SO₂.

66. Bahan pencemar udara dalam artikel di atas yang dapat merusak morfologi tumbuhan adalah ...

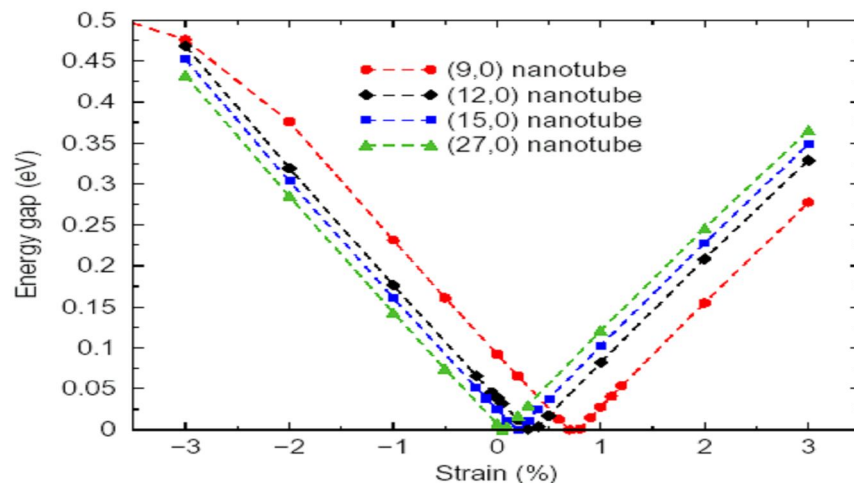
- (1) CO
- (2) SO_x
- (3) O_x
- (4) HC

KARBON NANOTUBE

Carbon nanotubes (CNTs) adalah allotropi dari karbon dengan bentuk seperti silinder dan diameternya dalam skala Angstrom. Perbandingan antara panjang dan diameternya lebih besar dari 10 juta kali dan dapat mencapai 40 juta kali. Molekul karbon yang berbentuk silinder ini mempunyai sifat-sifat yang berguna dalam bidang nanoteknologi, elektronik, optik dan dalam bidang material sains. Mempunyai sifat mekanik yang luar biasa dan sifat listrik yang unik, serta penghantar panas yang efisien. Hingga saat ini, CNTs adalah material paling kuat dan keras yang pernah ditemukan di muka bumi, baik dalam kekuatan tarik maupun elastisitasnya. Kekuatan ini disebabkan adanya ikatan kovalen hibridisasi sp^2 yang dibentuk oleh atom karbon itu sendiri.

Bila ditarik CNTs tersebut akan mengalami regangan (*strain* tarik) dan jika ditekan akan mengalami perpendskan (*strain* tekan). Akibat adanya regangan pada CNTs dapat mempengaruhi besarnya energi gap CNTs dengan kata lain dapat terjadi perubahan fasa dari semikonduktor ke fasa metal.

Gambar dibawah ini merupakan hasil percobaan yang menunjukkan hubungan antara regangan (*strain*) dengan gap energi.



Gambar 1. Hubungan antara Energi gap dengan *strain* dari CNTs untuk berbagai diameter

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 67 sampai nomor 71

67. Persamaan garis untuk CNT dengan diameter 9 nanometer, untuk *strain* tarik dapat didekati dengan persamaan ...

- (A) $y = 0,15 (x - 0,75)$
- (B) $y = -0,15 (x + 0,75)$
- (C) $y = 0,11 (x - 0,75)$
- (D) $y = -0,11 (x + 0,75)$
- (E) $y = 0,11x$

68. Dari grafik di atas dapat disimpulkan bahwa dalam kondisi *strain* tarik, yang paling mudah berubah fasa menjadi konduktor adalah CNT berdiameter ...

- (A) 27 Å
- (B) 20 Å
- (C) 15 Å
- (D) 12 Å
- (E) 9 Å

69. Ikatan kovalen adalah ikatan kimia yang terbentuk karena ...

- (A) perpindahan elektron antar atom yang berikatan dalam molekul
- (B) pemakaian bersama elektron valensi antar atom yang berikatan dalam molekul
- (C) donor pasangan elektron dari atom-atom yang berikatan dalam molekul
- (D) aseptor pasangan elektron dari atom-atom yang berikatan dalam molekul.
- (E) ikatan yang terbentuk antara asam dan basa.

70. Ikatan kimia antar atom karbon (C) dalam CNTs membentuk ikatan kovalen dengan hibridisasi sp^2 . Bentuk (geometri) molekul dari atom yang mengalami hibridisasi sp^2 adalah ...

- (A) segitiga datar (*trigonal planar*)
- (B) bidang empat datar (*square planar*)
- (C) tetrahedral
- (D) oktahedral
- (E) pentagon

71. Di dalam jaringan molekul CNTs terbentuk ikatan kovalen antar atom C. Berdasarkan ikatan yang terbentuk maka molekul CNTs bersifat ...

- (A) ionik
- (B) logam
- (C) kovalen koordinasi
- (D) kovalen non polar
- (E) kovalen polar

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 72 sampai nomor 73

72. Hubungan antara energi gap dengan *strain* tekan, berupa garis lurus dengan kemiringan negatif.

SEBAB

Nilai gradien untuk *strain* tarik lebih kecil dari pada gradien untuk *strain* tekan.

73. Makin kecil diameter CNTs makin mudah berubah fasa menjadi konduktor jika CNTs mengalami stress.

SEBAB

Stress berbanding lurus dengan *strain*.

KEKEBALAN TERHADAP ANTIBIOTIK

Salah satu contoh yang cukup terkenal pada peristiwa “seleksi alam” adalah perkembangan kekebalan terhadap antibiotik dari suatu organisme.

Sejak penemuan penisilin pada tahun 1928 oleh Alexander Fleming, antibiotik banyak digunakan untuk memerangi penyakit yang diakibatkan oleh bakteri.

Akibat adanya mutasi, variasi genetik dari bakteri di alam menjadi sangat banyak. Ketika antibiotik dikenakan pada bakteri, sebagian besar bakteri akan segera mati, tetapi sebagian kecilnya mungkin tidak langsung mati. Jika pemberian antibiotik dalam jangka pendek maka bakteri yang belum mati tersebut akan tetap hidup. Seleksi eliminasi ini dengan cara beradaptasi dari suatu populasi disebut seleksi alam.

Bakteri yang berhasil selamat tersebut kemudian berkembang dan menghasilkan bakteri yang lebih tahan terhadap antibiotik tersebut. Peristiwa ini disebut mutasi. Peristiwa mutasi spontan sangat jarang terjadi dan keuntungan bagi umat manusia dengan adanya mutasi hampir tidak ada. Namun demikian jumlah bakteri yang termutasi sangat sedikit dibandingkan populasi alam. Bakteri yang termutasi dan tahan terhadap suatu antibiotik tersebut akan bisa mati juga dengan adanya antibiotik baru.

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 74 sampai nomor 75

74. Kekebalan bakteri terhadap suatu antibiotik diakibatkan oleh mutasi dari gen yang dimilikinya.

SEBAB

Mutasi yang terjadi pada mikroorganisme selalu menguntungkan bagi kelangsungan mikroorganisme tersebut.

75. Kemampuan beradaptasi khusus kelompok bakteri, bila digambarkan dalam kurva normal populasi biologi, berada pada bagian tengah.

SEBAB

Tidak semua bakteri dari populasi yang sama dapat beradaptasi khusus (*Maladapted*) terhadap antibiotik.

MATA UJIAN : MATEMATIKA, BIOLOGI, FISIKA, KIMIA DAN IPA TERPADU
 TANGGAL UJIAN : 1 MARET 2009
 WAKTU : 150 MENIT
 JUMLAH SOAL : 75

Keterangan : Mata Ujian MATEMATIKA nomor 1 sampai nomor 15
 Mata Ujian BIOLOGI nomor 16 sampai nomor 30
 Mata Ujian FISIKA nomor 31 sampai nomor 45
 Mata Ujian KIMIA nomor 46 sampai nomor 60
 Mata Ujian IPA TERPADU nomor 61 sampai nomor 75

MATEMATIKA

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

1. Diketahui fungsi $mx^2 - 2x^2 + 2mx + m - 3$. Agar fungsi tersebut senantiasa berada di bawah sumbu x , maka nilai m yang mungkin adalah ...

(A) $m < -3$ (D) $m < 2$
 (B) $m < -2$ (E) $m < 3$
 (C) $m < 1\frac{1}{5}$
2. Jika x, y , dan z memenuhi sistem persamaan

$$\begin{aligned} 3x + 2y - z &= 3 \\ 2x + y - 3z &= 4, \\ x - y + 2z &= -1 \end{aligned}$$
 maka nilai $2x + 2y - 3z = \dots$

(A) 8 (D) -4
 (B) 4 (E) -8
 (C) 2
3. Fungsi $f(x) = 3\sin x + 3\cos x$ yang didefinisikan pada interval $(0, 2\pi)$ mencapai nilai maksimum untuk titik $x = \dots$

(A) $\frac{\pi}{6}$ (D) $\frac{\pi}{2}$
 (B) $\frac{\pi}{4}$ (E) $\frac{3\pi}{4}$
 (C) $\frac{\pi}{3}$
4. Himpunan penyelesaian $|\log(x - 1)| < 1$ adalah ...

(A) $\{x \mid 11 < x < 110\}$
 (B) $\{x \mid -11 < x < 110\}$
 (C) $\{x \mid -9 < x < 110\}$
 (D) $\{x \mid -\frac{11}{10} < x < 11\}$
 (E) $\{x \mid \frac{11}{10} < x < 11\}$
5. Misalkan x_1 dan x_2 bilangan bulat yang merupakan akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - (2k + 4)x + (3k + 4) = 0$. Jika x_1, k, x_2 merupakan tiga suku pertama dari suatu deret geometri, maka rumus suku ke- n deret tersebut adalah ...

(A) $1 - (-1)^n$ (D) $2(-1)^n$
 (B) $1 + (-1)^n$ (E) -1
 (C) $-(-1)^n$
6. Jika diketahui matriks B memenuhi persamaan

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}$$
 maka determinan dari B^{-1} adalah ...

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

7. Jika $\cos(A+B) = \frac{2}{5}$, $\cos A \cos B = \frac{3}{4}$, maka nilai $\tan A \tan B = \dots$

- (A) $\frac{6}{15}$
 (B) $\frac{7}{15}$
 (C) $\frac{1}{2}$
 (D) $\frac{8}{15}$
 (E) $\frac{3}{4}$

8. Nilai maksimum dari fungsi $y = 4 \sin x \sin(x - 60^\circ)$ dicapai pada saat nilai $x = \dots$

- (A) $x = 30^\circ + k \cdot 180^\circ$, dengan k bilangan bulat
 (B) $x = 60^\circ + k \cdot 180^\circ$, dengan k bilangan bulat
 (C) $x = 90^\circ + k \cdot 180^\circ$, dengan k bilangan bulat
 (D) $x = 120^\circ + k \cdot 180^\circ$, dengan k bilangan bulat
 (E) $x = 150^\circ + k \cdot 180^\circ$, dengan k bilangan bulat

9. Misalkan diketahui $g(x) = \log x$, $h(x) = \sqrt{4 - x^2}$. Daerah asal dari fungsi komposisi $(g \circ h)$ adalah ...

- (A) $\{x \in \mathbb{R} \mid -4 \leq x \leq 4\}$
 (B) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -4 \text{ atau } x \geq 4\}$
 (C) $\{x \in \mathbb{R} \mid -4 < x < 4\}$
 (D) $\{x \in \mathbb{R} \mid x < -4 \text{ atau } x > 4\}$
 (E) Himpunan bilangan real

10. Jika suku banyak $f(x)$ habis dibagi oleh $(x-1)$, maka sisa pembagian $f(x)$ oleh $(x-1)(x+1)$ adalah ...

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

11. Kurva $y = \sin x$ dan garis $y = mx$ berpotongan di titik $(0, 0)$ dan di titik yang absisnya a . Daerah yang dibatasi oleh kurva $y = \sin x$ dan sumbu x pada $0 \leq x \leq \pi$ terbagi oleh garis $y = mx$ tersebut menjadi dua bagian, yaitu daerah P dan daerah Q . Agar daerah P dan daerah Q mempunyai luas yang sama, maka m dan a harus memenuhi hubungan ...

- (A) $m = \frac{-\cos a}{a^2}$
 (B) $m = \frac{\cos a}{2a^2}$
 (C) $m = \frac{-\cos a}{2a^2}$
 (D) $m = \frac{2 \cos a}{a^2}$
 (E) $m = \frac{-2 \cos a}{a^2}$

12. Kubus $ABCD.EFGH$ mempunyai rusuk 5 cm. Titik M adalah perpotongan antara AF dan BE . Jika N adalah titik tengah EH , maka jarak antara BH dan MN sama dengan ...

- (A) $\sqrt{6}$
 (B) $\frac{5}{6}\sqrt{6}$
 (C) $\frac{2}{3}\sqrt{6}$
 (D) $\frac{1}{2}\sqrt{6}$
 (E) $\frac{1}{3}\sqrt{6}$

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 15

13. Jika akar-akar persamaan $x^2 - ax + b = 0$ memenuhi persamaan $2x^2 - (a+3)x + (3b-2) = 0$, maka ...

- (1) $a = 3$
 (2) $b = 2$
 (3) $2a - 2ab + 3b = 0$
 (4) $ab = 5$

14. Jika suatu fungsi $y = \sqrt{x^2 - 7}$ maka ...

- (1) $y = \frac{4}{3}x - \frac{7}{3}$ merupakan persamaan garis singgung di $x = 4$.
- (2) kurva berbentuk lingkaran berpusat di $(0, 0)$.
- (3) garis $y = -\frac{3}{4}x + 6$ memotong tegak lurus garis singgung di $x = 4$
- (4) $y = \frac{4}{3}x - \frac{25}{3}$ merupakan garis yang menyinggung kurva di $(4, -3)$

15. Diketahui turunan dari suatu fungsi y adalah $y' = 4x - 3$. Jika kurva melalui titik $(0, 1)$, dan berpotongan dengan garis $p : y = 2x - 1$, maka garis singgung di titik potong antara kurva y dengan garis p mempunyai persamaan ...

- (1) $y - 5x + 7 = 0$
- (2) $-y + 2x - 2 = 0$
- (3) $2y + 2x - 1 = 0$
- (4) $y - 2x = 0$

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 16 sampai nomor 23

16. Tabel di bawah ini merupakan persentasi air yang direabsorpsi oleh sistem eksresi pada ginjal

Bagian tubulus renalis	Air yang diabsorpsi (%)
Tubulus kontortus proksimal	80
Lengkung henle	6
Tubulus distal	9
Saluran penampung	4

Berapa literkah air yang berada di saluran penampungan apabila seseorang meminum 2,5 liter air ?

- (A) 0,6 lt (D) 0,3 lt
(B) 0,5 lt (E) 0,025 lt
(C) 0,4 lt

17. Perhatikan fakta berikut:

- Sebelum revolusi industri, ngengat bersayap cerah lebih adaptif daripada ngengat bersayap gelap sehingga tidak mudah dikenali predator.
- Pada populasi burung puyuh, bentuk burung puyuh yang menyerupai gumpalan tanah lebih sukar dikenali oleh predatornya.

Kedua hal tersebut di atas mengakibatkan terjadinya perubahan jumlah populasi.

Kesimpulan yang dapat diambil adalah ...

- (A) adaptasi terhadap lingkungan dan seleksi alam berjalan sendiri-sendiri.
(B) adaptasi terhadap lingkungan merupakan salah satu mekanisme seleksi alam.
(C) adaptasi terhadap lingkungan akan diwariskan kepada keturunannya.
(D) adaptasi terhadap lingkungan adalah gejala seleksi alam terhadap faktor genetik.
(E) adaptasi terhadap lingkungan tidak akan diwariskan kepada keturunannya.

18. Perhatikan fakta berikut :

- Penyemprotan terhadap tanaman anggur dapat menghasilkan buah yang lebih besar.
- Diberikan pada tumbuhan yang kerdil dapat menyebabkan tumbuhan normal kembali.
- Digunakan untuk menghambat pembentukan biji.

Dari pernyataan di atas maka hormon yang digunakan adalah ...

- (A) Auksin (D) Giberelin
(B) Sitokinin (E) Gas etilen
(C) Asam absisat

19. Seorang anak membelah jambu air dengan tangannya, ternyata pada jambu air yang kulit buahnya mulus terdapat banyak ulat. Menurut seorang siswa ulat tersebut berasal dari lalat yang bertelur saat terjadi penyerbukan. Pendapat siswa tersebut sesuai teori ...

- (A) evolusi biologi
(B) evolusi kimia
(C) generatio spontanea
(D) omne vivum ex ovo
(E) kreasi khas

20. Molekul berikut TIDAK ditemukan pada DNA ...

- (A) Guanin
(B) Adenin
(C) Urasil
(D) Deoksiribosa
(E) Sitosin

21. Satu sel induk polen menghasilkan 4 polen yang masing-masing dengan dua inti sperma dan satu inti tabung. Berapa banyak pembelahan meiosis yang diperlukan untuk menghasilkan hal tersebut?

- (A) tidak ada
(B) satu
(C) tiga
(D) empat
(E) dua belas

22. Suatu jenis organisme dapat dikatakan memiliki tingkat kecocokan (*fitness*) yang lebih besar dibandingkan jenis lainnya jika ...

- (A) memiliki masa hidup yang lebih lama
- (B) menghasilkan keturunan yang *survive* dalam jumlah banyak
- (C) menguasai territorial yang lebih luas
- (D) melakukan perkawinan berulang kali
- (E) memiliki banyak pasangan hidup

23. Dalam proses respirasi dihasilkan molekul H_2O . Molekul H_2O tersebut dihasilkan pada tahap ...

- (A) pemecahan glukosa
- (B) dekarboksilasi piruvat
- (C) karboksilasi acetyl CoA
- (D) sintesis ATP
- (E) transpor elektron

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 24 sampai nomor 27

24. Salamander dan cicak memiliki morfologi yang hampir sama.

SEBAB

Salamander dan cicak merupakan hewan yang termasuk dalam ordo Lacertilia, yaitu Reptilia yang memiliki kaki dua pasang.

25. Bila gen (Aa) dengan gen (Bb) terletak pada kromosom yang terpisah maka individu bergenotip AaBb akan menghasilkan kombinasi parental lebih kecil daripada gamet rekombinasi.

SEBAB

Dalam pembentukan gamet gen-gen sealel akan memisah secara bebas dan mengelompok secara bebas dengan gen lainnya.

26. Salah satu penyebab terjadi kesulitan pembekuan darah jika terjadi luka adalah karena kekurangan vitamin K.

SEBAB

Vitamin K sangat diperlukan untuk proses mengaktivasi protrombin menjadi trombin pada proses pembekuan darah.

27. *Nepenthes* sp. dan *Amorphopalus* sp. dikelompokkan ke dalam marga yang sama.

SEBAB

Kedua jenis tumbuhan tersebut tergolong dalam tanaman insektivora.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 28 sampai nomor 30

28. Kelainan pada sistem pernapasan yang diakibatkan oleh infeksi atau peradangan pada rongga hidung adalah ...

- (1) laringitis
- (2) rinitis
- (3) pleuritis
- (4) sinusitis

29. Sejumlah besar sel alga dan sejumlah kecil kultur protozoa diinokulasi bersamaan dalam suatu bejana yang diberi nutrisi untuk pertumbuhan alga. Jika jumlah alga dibatasi oleh nutrisi, maka fenomena yang dapat terjadi adalah ...

- (1) Alga dan protozoa akan terus bertambah jumlahnya.
- (2) Protozoa akan bertambah jumlahnya.
- (3) Populasi alga akan menekan populasi protozoa.
- (4) Protozoa akan menjadi faktor pembatas pertumbuhan populasi alga.

30. Bagian tubuh spons berikut yang TIDAK tersusun dari materi organik adalah ...

- (1) lapisan mesoglea
- (2) spongin
- (3) lapisan endodermis
- (4) spikula

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 31 sampai nomor 40

31. Satu mol gas ideal bertekanan $1,013 \times 10^5$ Pa mengalami ekspansi isothermal yang reversibel dari volume 1 m^3 menjadi 2 m^3 . Berapakah perubahan tekanan pada proses ini?

(A) $-5,065 \times 10^4$ Pa
(B) $-4,065 \times 10^4$ Pa
(C) $+0,065 \times 10^4$ Pa
(D) $+4,065 \times 10^4$ Pa
(E) $+5,065 \times 10^4$ Pa

32. Dua buah bola bermuatan sama ($2 \mu\text{C}$) diletakkan terpisah sejauh 2 cm. Gaya yang dialami oleh muatan $1 \mu\text{C}$ yang diletakkan di tengah-tengah kedua muatan adalah ... ($k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$)

(A) 0
(B) 90 N
(C) 180 N
(D) 270 N
(E) 360 N

33. Seorang pengamat di sebuah pesawat ruang angkasa yang bergerak dengan kecepatan $0,9 c$ sedang mengamati sebuah kapal yang panjangnya 100 m. Pesawat bergerak dalam arah panjang kapal. Berapakah panjang kapal hasil pengukuran pengamat tersebut?

(A) 95,43 m
(B) 93,54 m
(C) 59,43 m
(D) 43,59 m
(E) 34,59 m

34. Sebuah pegas dengan konstanta pegas sebesar A, jika saat ditarik mengalami perubahan panjang sebesar B, maka energi potensial elastis pegas adalah ...

(A) A B
(B) A B²
(C) A²B
(D) $\frac{1}{2} A^2 B$
(E) $\frac{1}{2} A B^2$

35. Sebuah timah ($m = 300 \text{ g}$) dipanaskan hingga mencapai 80°C dan diletakkan dalam kaleng alumunium ($m = 200 \text{ g}$) yang berisi air 400 g. Temperatur air mula mula 18°C . Jika kalor jenis alumunium $0,9 \text{ kJ/kg.K}$ dan suhu setimbang yang dicapai 20°C , hitunglah panas jenis timah tersebut!

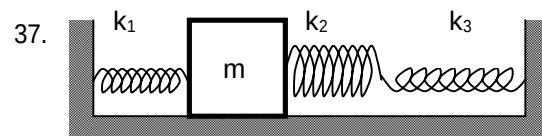
(kalor jenis air = $4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$;

kalor jenis alumunium = $0,9 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$)

(A) $0,26 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$
(B) $0,27 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$
(C) $0,27 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$
(D) $0,29 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$
(E) $0,30 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$

36. Sebuah besi bermassa 300 kg digantungkan pada sebuah kawat baja dengan panjang 5 m yang memiliki luas penampang $0,2 \text{ cm}^2$. Berapakah pertambahan panjang kawat? (modulus Young untuk baja = $2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$)

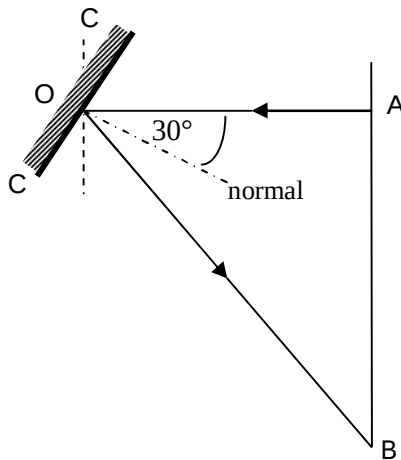
(A) $10,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
(B) $17,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
(C) $27,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
(D) $37,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
(E) $47,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$



Sebuah balok bermassa 144 gram di atas lantai datar yang licin dihubungkan dengan tiga buah pegas dengan susunan seperti dilukiskan dalam gambar di atas. Konstanta-konstanta pegasnya masing-masing adalah $k_1 = 20 \text{ N/m}$; $k_2 = 60 \text{ N/m}$; dan $k_3 = 30 \text{ N/m}$. Jika balok disimpangkan dari titik setimbangnya dengan simpangan kecil, maka perioda getaran harmonis yang dihasilkan mendekati ...

(A) 12π detik
(B) 6π detik
(C) 3π detik
(D) $1,2\pi$ detik
(E) $0,12\pi$ detik

38. Pada gambar di bawah sinar AO datang pada cermin CC, Jika cermin bergerak ke kiri dengan kelajuan $v \text{ m s}^{-1}$, maka perubahan jarak AB setiap detiknya adalah



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

39. Dengan kecepatan berapakah sebuah partikel harus bergerak agar mempunyai energi kinetik sebesar setengah energi diamnya?

- (A) $0,885 \text{ c}$ (D) $0,675 \text{ c}$
 (B) $0,795 \text{ c}$ (E) $0,445 \text{ c}$
 (C) $0,745 \text{ c}$

40. Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak dalam bidang $x - y$. Tiba-tiba benda tersebut meledak menjadi 3 keping. Keping pertama dengan massa $0,4 \text{ kg}$ bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_1 = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$. Keping kedua dengan massa $0,9 \text{ kg}$ bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_2 = 4\mathbf{i} - 2\mathbf{j}$. Keping ketiga dengan massa $0,7 \text{ kg}$ bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_3 = -5\mathbf{i} - 4\mathbf{j}$. Tentukan vektor kecepatan benda sebelum meledak.

- (A) $0,45\mathbf{i} + 1,7\mathbf{j}$ (D) $0,9\mathbf{i} + 3,4\mathbf{j}$
 (B) $0,45\mathbf{i} - 1,7\mathbf{j}$ (E) $\mathbf{i} - 3\mathbf{j}$
 (C) $0,9\mathbf{i} - 3,4\mathbf{j}$

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 41 sampai nomor 42

41. Reaksi termonuklir yang terjadi pada inti matahari merupakan proses fotosintesis energi pada inti.

SEBAB

Perubahan massa pada inti matahari berubah menjadi energi dengan mengubah 4 atom hidrogen menjadi satu atom helium.

42. Sebuah partikel bermuatan diletakkan di antara dua keping plat. Plat dengan ukuran sangat besar ini diletakkan secara sejajar. Pada daerah yang jauh dari tepi-tepi plat, gaya listrik yang dialami partikel bermuatan tidak tergantung letaknya.

SEBAB

Medan listrik di daerah yang jauh dari tepi-tepi plat adalah uniform.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 43 sampai nomor 45

43. Persamaan sebuah gelombang stasioner pada tali di titik yang berjarak x dari ujung pantul adalah $y = 12 \cos px \sin \frac{p}{4} t$, y dalam cm, x dalam meter, dan t dalam detik. Pernyataan yang BENAR adalah ...

- (1) gelombang stasioner tersebut dihasilkan oleh tali ujung bebas
 (2) amplitudo di titik yang berjarak $0,25 \text{ m}$ dari ujung pantul adalah $6\sqrt{2} \text{ cm}$
 (3) letak perut ke-2 dari ujung bebas berjarak 1 m
 (4) cepat rambat gelombang tersebut adalah $0,25 \text{ ms}^{-1}$

44. Sebuah jarum panjang 2 cm terletak 20 cm di depan sebuah cermin cembung berjari 40 cm . Manakah dari pernyataan berikut ini yang BENAR?

- (1) Bayangan terletak 10 cm di belakang cermin.
 (2) Tinggi bayangan adalah 1 cm .
 (3) Bayangan bersifat maya.
 (4) Fokus cermin ini adalah -20 cm .

45. Suatu rangkaian seri dua kapasitor yang masing-masing berkapasitas $2 \mu\text{F}$ dan $4 \mu\text{F}$ dihubungkan dengan suatu sumber tegangan 120 V . Pernyataan-pernyataan berikut ini yang BENAR adalah ...

- (1) Muatan pada kapasitor $2 \mu\text{F}$ adalah $160 \mu\text{C}$.
 (2) Tegangan pada kapasitor $4 \mu\text{F}$ adalah 30 V .
 (3) Muatan total pada rangkaian kapasitor ini adalah $160 \mu\text{C}$.
 (4) Kapasitas pengganti kapasitor adalah $\frac{2}{3} \mu\text{F}$.

KIMIA

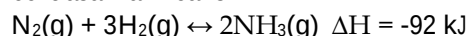
Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 46 sampai nomor 56

46. Suatu sel volta dirangkai dengan menggunakan setengah sel $\text{Sn} / \text{Sn}^{2+}$ dan $\text{Zn} / \text{Zn}^{2+}$. Pengukuran menunjukkan bahwa Zn adalah kutub negatif. Pernyataan yang SALAH adalah ...
- (A) pada Zn terjadi reaksi oksidasi
(B) berat elektroda Zn berkurang setelah beberapa saat
(C) arus listrik mengalir dari Zn ke Sn
(D) ion mengalir dalam jembatan garam dari setengah sel Sn ke setengah sel Zn
(E) bukan salah satu di atas
47. Ikatan jenis apakah yang terjadi antara BF_3 dengan NH_3 untuk membentuk suatu padatan dengan rumus $\text{BF}_3 \cdot \text{NH}_3$?
- (A) Ikatan ionik
(B) Ikatan elektrovalen
(C) Ikatan hidrogen
(D) Ikatan kovalen koordinasi
(E) Ikatan kovalen non polar
48. Di antara larutan berikut:
- (i) 0,1 m NaNO_3
(ii) 0,2 m glukosa
(iii) 0,1 m CaCl_2
- (A) Titik didih meningkat dengan (i) = (ii) < (iii)
(B) Titik beku meningkat dengan (i) = (ii) < (iii)
(C) Tekanan osmosis meningkat dengan (i) < (ii) < (iii)
(D) A dan B benar
(E) A dan C benar
49. Senyawa kimia pertama dari unsur gas diperoleh pada 1962. Sejak itu beberapa senyawa diperoleh dan dikarakterisasi. Rumus empiris senyawa apa yang terdiri dari 67,2% Xe dan 32,8% O (% massa)? Berat atom Xe = 131,24; O = 16
- (A) XeO
(B) XeO_2
(C) XeO_3
(D) XeO_4
(E) XeO_5
50. Nilai K_{sp} $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ adalah $6,5 \times 10^{-6}$ dan $7,1 \times 10^{-12}$. pH terbaik untuk memisahkan campuran dimana masing-masing Ca^{2+} dan Mg^{2+} memiliki 0,1 M adalah
- (A) 2,0
(B) 6,0
(C) 10,0
(D) 13,0
(E) 14,0
51. Tiap kenaikan 10°C laju reaksi suatu zat akan naik dua kali semula. Jika pada suhu 30°C reaksi tersebut berlangsung selama 4 menit, maka pada suhu 70°C reaksi tersebut akan berlangsung selama ...
- (A) $\frac{1}{4}$ menit
(B) $\frac{1}{2}$ menit
(C) 1 menit
(D) 2 menit
(E) 4 menit
52. Jika senyawa yang mengandung karbon dibakar dalam udara terbatas, gas CO dan CO_2 akan terbentuk. Jika campuran yang terbentuk adalah 35% CO dan 65% CO_2 . Ar C = 12, O = 16. Massa C dalam campuran adalah ...
- (A) 22,7%
(B) 30,7%
(C) 31,7%
(D) 32,7%
(E) 34,7%

53. Sebanyak 2,60 gram logam besi dihasilkan ketika 4,50 gram Fe_2O_3 direduksi dengan gas H_2 dalam tanur. Persentase kemurnian logam besi adalah ...
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$ (Mr $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 159,7$ g/mol)

(A) 82,6%
 (B) 70,0%
 (C) 57,8%
 (D) 31,5%
 (E) 29,2%

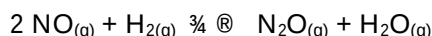
54. Pembuatan amonia menurut proses Haber-Bosch berdasarkan reaksi:



Untuk memperoleh gas ammonia yang optimal tetap dilakukan pada suhu tinggi. Alasan yang paling tepat untuk suhu tinggi tersebut adalah ...

(A) kesetimbangan bergeser ke arah produk
 (B) reaksi pembentukan amonia bersifat eksoterm
 (C) pada suhu rendah reaksi berlangsung lambat
 (D) reaksi pembentukan amonia bersifat endoterm
 (E) katalis tidak berfungsi pada suhu rendah

55. Dari reaksi di bawah ini:



Data kinetika reaksi untuk melihat pengaruh konsentrasi NO dan H_2 terhadap laju reaksi adalah sebagai berikut :

Perco- baan	Konsentrasi mula-mula		Laju reaksi awal (M detik ⁻¹)
	NO	H_2	
1	$6,4 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$2,6 \times 10^{-5}$
2	$12,8 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-4}$
3	$6,4 \times 10^{-3}$	$4,4 \times 10^{-3}$	$5,1 \times 10^{-5}$

Maka konstanta laju reaksi dan persamaan laju reaksinya adalah ...

(A) $288,5 \text{ m}^{-2}\text{detik}^{-1}$; $288,5 [\text{NO}]^2[\text{H}_2]$
 (B) $288,5 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-1}$; $288,5 [\text{NO}][\text{H}_2]$
 (C) $288,5 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-2}$; $288,5 [\text{NO}][\text{H}_2]^2$
 (D) $1,84 \text{ m}^{-2}\text{detik}^{-1}$; $1,84 [\text{NO}]^2[\text{H}_2]$
 (E) $1,84 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-1}$; $1,84 [\text{NO}][\text{H}_2]^2$

56. Asam asetil salisilat $\text{HC}_9\text{H}_7\text{O}_4$ terdapat dalam aspirin dengan $K_a = 2,5 \times 10^{-5}$. Bila 3 tablet aspirin dilarutkan dalam 200 mL air (1 tablet mengandung 0,3 gram asam asetil salisilat), pH larutan yang terjadi adalah ... (Ar: H=1; C = 12; O = 16)

(A) $2,5 - \log 2,5$
 (B) $3 - \log 2,5$
 (C) $3,5 - \log 2,5$
 (D) $5 - \log 2,5$
 (E) $6 - \log 2,5$

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

57. Larutan penyangga akan dihasilkan dari reaksi HCl 0,1 M dan NH_3 0,2 M dengan volume yang sama.

SEBAB

Larutan penyangga terdiri dari asam kuat dan basa lemah.

58. Helium merupakan gas mulia yang paling banyak di alam semesta.

SEBAB

Helium merupakan unsur yang dihasilkan pada reaksi fusi yang terjadi pada matahari dan bintang-bintang.

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

59. Penggunaan bahan sintetis untuk mengganti bahan alami telah menimbulkan masalah bagi lingkungan, sebab ...

(1) sukar diuraikan oleh mikroorganisme
 (2) dapat didaur ulang
 (3) bila dibakar menimbulkan pencemaran udara
 (4) bersifat karsinogen

60. Bila diketahui massa atom relatif H = 1 dan S = 32 serta bilangan Avogadro = 6×10^{23} , maka dalam 0,40 mol H_2S terdapat ...

(1) 13,6 gram H_2S
 (2) 12,8 gram S
 (3) $2,4 \times 10^{23}$ molekul H_2S
 (4) $4,8 \times 10^{23}$ atom H

IPA TERPADU**PENCEMARAN UDARA**

Berdasarkan studi Bank Dunia tahun 1994, pencemaran udara merupakan pembunuh kedua bagi anak balita di Jakarta, 14% bagi kematian balita seluruh Indonesia, dan 6% bagi seluruh angka kematian penduduk Indonesia. Jakarta adalah kota dengan kualitas udara terburuk ketiga di dunia. Di dunia, dikenal 6 jenis zat pencemar udara utama yang berasal dari kegiatan manusia (*anthropogenic sources*), yaitu karbon monoksida (CO), oksida sulfur (SO_x), oksida nitrogen (NO_x), partikulat, hidrokarbon (HC), dan oksida fotokimia, termasuk ozon

Pemaparan dalam jangka waktu lama akan bersifat kumulatif dan berakibat pada berbagai gangguan kesehatan, seperti bronchitis, emphysema, dan kanker paru-paru. Dampak kesehatan yang diakibatkan oleh pencemaran udara berbeda-beda antarindividu. Populasi yang paling rentan adalah kelompok individu berusia lanjut dan balita. Menurut penelitian di Amerika Serikat, kelompok balita mempunyai kerentanan enam kali lebih besar dibandingkan orang dewasa. Kelompok balita lebih rentan karena mereka lebih aktif dan dengan demikian menghirup udara lebih banyak, sehingga mereka lebih banyak menghirup zat-zat pencemar.

Dampak dari timbal sendiri sangat mengerikan bagi manusia, utamanya bagi anak-anak. Di antaranya adalah mempengaruhi fungsi kognitif, kemampuan belajar, memendekkan tinggi badan, penurunan fungsi pendengaran, mempengaruhi perilaku dan intelegensi, merusak fungsi organ tubuh, meningkatkan tekanan darah dan mempengaruhi perkembangan otak. Timbal dapat pula menimbulkan anemia dan bagi wanita hamil yang terpapar akan mengenai anak yang disusunya dan terakumulasi dalam ASI. Diperkirakan nilai sosial setiap tahun yang harus ditanggung akibat pencemaran timbal ini sebesar 106 juta dollar USA atau sekitar 850 miliar rupiah.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 61 sampai nomor 63

61. Jika jumlah balita yang meninggal dunia di seluruh Indonesia pada tahun 1994 sebanyak 300.000 jiwa, dan jumlah penduduk Indonesia yang meninggal dunia pada tahun 1994 sebanyak 2,5 juta jiwa, maka jumlah penduduk non balita yang meninggal dunia akibat pencemaran udara pada tahun 1994 di Indonesia sebanyak ...

- (A) 80.000 jiwa
- (B) 100.000 jiwa
- (C) 108.000 jiwa
- (D) 180.000 jiwa
- (E) 2.200.000 jiwa

62. Dari gas berikut ini, CO, SO_2 , dan NO, gas yang TIDAK dapat ter-oksidasi adalah ...

- (A) CO dan SO_2
- (B) CO dan NO
- (C) SO_2 dan NO
- (D) CO, SO_2 dan NO
- (E) Semuanya dapat dioksidasi

63. Dalam gas metana, CH_4 , bilangan oksidasi C adalah ...

- (A) -4
- (B) -2
- (C) +2
- (D) +4
- (E) tidak dapat ditentukan

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 64 sampai nomor 65

64. Jika gas pencemar CO dan SO_2 mempunyai tekanan dan temperatur yang sama, pernyataan berikut ini yang BENAR adalah ...

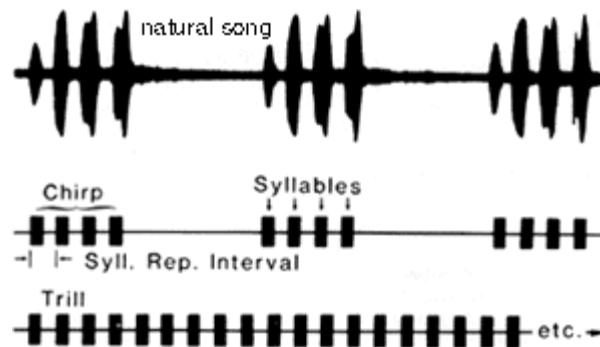
- (1) Jumlah molekul 1 liter gas CO lebih kecil dari jumlah molekul 1 liter gas SO_2 .
- (2) Satu liter gas CO lebih ringan dibandingkan dengan 1 liter gas SO_2 .
- (3) massa jenis gas CO lebih besar dari massa jenis gas SO_2 .
- (4) Jumlah mol dari 1 gram CO lebih besar dari jumlah mol 1 gram SO_2 .

65. Dari artikel di atas, pernyataan berikut ini yang BENAR mengenai dampak pencemar Timbal terhadap manusia adalah ...
- (1) Kelompok balita lebih rentan terhadap Pb.
 - (2) Kelompok orang dewasa mempunyai kerentanan enam kali lebih besar dibandingkan kelompok balita.
 - (3) Mempengaruhi perilaku dan intelegensi, sistem syaraf, dan mempengaruhi perkembangan otak.
 - (4) Dapat pula menimbulkan anemia dan bagi wanita hamil yang terpapar timbal akan mengenai anak yang disusunya dan terakumulasi dalam ASI.

JANGKRIK

Tentunya kalian pernah mendengar suara jangkrik ...krik ...krik...krik. Suara jangkrik dihasilkan oleh gesekan dengan sudut 45 derajat antara sayap kanan dan kiri yang berada pada mesotorak. Pada bagian sayap yang bergesek tersebut terdapat gigi-gerigi yang berjumlah antara 50-300 sehingga terdengar suara krik. Suara krik tersusun atas *syllables*, dan satu seri krik disebut *trill* (lihat gambar). Hanya jangkrik jantan yang dapat mengeluarkan suara. Ada empat tipe suara jangkrik yang digunakan untuk kondisi tertentu, yaitu memanggil betina, ketika akan kawin, setelah kawin dan memberi peringatan kepada jantan lain.

Suara jangkrik tergantung pada jenis dan suhu lingkungannya. Jumlah suara krik (*chirp*) akan meningkat bila suhu lingkungan meningkat. Pada suhu 15° C jenis jangkrik tertentu jumlah krik yang dihasilkan 64, bila suhu meningkat maka jumlah krik juga meningkat. Hubungan antara suhu dan jumlah krik dikenal sebagai Hukum Dolbear. Berdasarkan hukum ini, dimungkinkan untuk menghitung suhu dalam Fahrenheit dengan menambahkan angka 40 dari krik yang dihasilkan dalam 15 detik oleh jangkrik pohon salju di Amerika Serikat.



Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 66 sampai nomor 67

66. Jika satu *trill* terdiri dari 16 suara krik, maka suatu jenis jangkrik ketika suhu lingkungannya 59° F akan menimbulkan suara sebanyak ...

(A) 3 *trill*
 (B) 4 *trill*
 (C) 10 *trill*
 (D) 40 krik
 (E) 60 krik

67. Suara krik jangkrik adalah suatu fenomena yang dihasilkan akibat adanya ...

(A) gesekan sayap jangkrik
 (B) getaran sayap jangkrik
 (C) gesekan vibrasi sayap jangkrik
 (D) perubahan suhu lingkungan
 (E) perbedaan jenis kelamin jangkrik

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 68 sampai nomor 69

68. Suara pada jangkrik dihasilkan oleh sayap belakang.

SEBAB

Sayap depan pada jangkrik melekat pada protorak.

69. Pada siang hari, jangkrik yang berada di suatu pematang sawah akan menghasilkan suara krik yang lebih banyak dibandingkan pada malam hari.

SEBAB

Jumlah *trill* akan meningkat dengan bertambahnya suhu lingkungan jangkrik.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 70

70. Dalam artikel tersebut fungsi krik pada jangkrik adalah untuk ...

- (1) melakukan perkawinan
- (2) memanggil jangkrik betina
- (3) tanda agresif
- (4) memberi tanda territorial

KOROSI

Korosi adalah proses alamiah yang dapat terjadi pada hampir semua material, yaitu menurunnya atau degradasi sifat material yang disebabkan oleh terjadinya interaksi dengan sekeliling. Proses degradasi sifat material umumnya terjadi karena adanya perpindahan elektron dari satu materi ke materi lain akibat pengaruh lingkungannya. Proses ini dikenal sebagai reaksi reduksi-oksidasi (redoks). Contoh korosi yang umum terjadi di kehidupan kita sehari-hari adalah korosi yang terjadi pada logam, seperti terjadinya karat pada besi. Penyebab utama terjadinya korosi pada logam adalah konsekuensi alamiah dari kecenderungan unsur logam (kecuali logam mulia, perak, dan tembaga jarang sekali) untuk bergabung dengan unsur nonlogam, di mana unsur logam tersebut telah memberikan atau memakai bersama elektron dengan unsur lain.

Proses korosi, yang dikenal dengan istilah karatan, adalah proses elektrokimia, yaitu reaksi logam dengan air dan oksigen sehingga menghasilkan produk yang melemahkan kekuatan material logam. Kerusakan yang mempengaruhi sifat material unsur logam khususnya adalah pembentukan oksida dan/atau garam. Selain korosi pada logam, proses korosi juga terjadi pada pengikisan batu karang oleh ombak dan terbentuknya lubang pada gigi, larutnya material keramik, dan juga hilangnya warna serta melemahnya polimer oleh sinar ultraviolet yang berasal dari sinar matahari. Sebagian besar struktur alias (alloys) juga dapat mengalami korosi terutama karena paparan terhadap kelembaban udara, dalam larutan asam, netral dan alkalis, korosi mikrobial, serta korosi dalam sistem lainnya.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 71 sampai nomor 72

71. Berdasarkan artikel di atas, korosi besi dapat terjadi bila besi itu berada dalam lingkungan yang ...
- tanpa air dan udara
 - dalam air tanpa udara
 - dalam udara kering (kelembaban = 0)
 - dalam udara basah (lembab)
 - dalam minyak dan udara
72. Yang dimaksud dengan alias (*alloy*) adalah material ...
- campuran logam dan nonlogam
 - campuran dari beberapa nonlogam
 - campuran dari beberapa logam dan nonlogam
 - campuran dari beberapa jenis logam
 - campuran logam dan plastik

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 73 sampai nomor 75

73. Korosi pada logam menghasilkan senyawa ...
- FeO
 - CuO
 - Cu₂O
 - Fe₃O₄
74. Berdasarkan artikel mengenai korosi di atas, reaksi kimia yang disebut korosi adalah ...
- $2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow 3\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}_{(s)}$
 - $2\text{Zn}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
 - $3\text{Fe}_{(s)} + 6\text{H}^+_{(aq)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 - $\text{CuSO}_4_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$
75. Peristiwa di bawah ini yang dapat dimasukkan kedalam peristiwa korosi adalah ...
- memudarnya warna atap rumah yang terbuat dari plastik
 - membusuknya kayu yang terendam di dalam air
 - terkikisnya batu di pantai akibat ombak laut
 - terjadinya karat pada rangka sepeda

MATA UJIAN : MATEMATIKA, BIOLOGI, FISIKA, KIMIA DAN IPA TERPADU
 TANGGAL UJIAN : 1 MARET 2009
 WAKTU : 150 MENIT
 JUMLAH SOAL : 75

Keterangan : Mata Ujian MATEMATIKA nomor 1 sampai nomor 15
 Mata Ujian BIOLOGI nomor 16 sampai nomor 30
 Mata Ujian FISIKA nomor 31 sampai nomor 45
 Mata Ujian KIMIA nomor 46 sampai nomor 60
 Mata Ujian IPA TERPADU nomor 61 sampai nomor 75

MATEMATIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 13

- Jika akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 2x + 3 = 0$ adalah m dan n , maka persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya $\frac{1}{m+1}$ dan $\frac{1}{n+1}$ adalah ...
 (A) $3x^2 + 2x - 1 = 0$ (D) $3x^2 - 2x + 1 = 0$
 (B) $6x^2 + 2x + 1 = 0$ (E) $6x^2 - 4x + 1 = 0$
 (C) $6x^2 + 4x - 1 = 0$
- Misalkan x_1 dan x_2 bilangan bulat yang merupakan akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - (2k+4)x + (3k+4) = 0$. Jika x_1, k, x_2 merupakan tiga suku pertama dari suatu deret geometri, maka rumus suku ke- n deret tersebut adalah ...
 (A) $1 - (-1)^n$ (D) $2(-1)^n$
 (B) $1 + (-1)^n$ (E) -1
 (C) $-(-1)^n$
- Akar-akar dari persamaan kuadrat $2x^2 - x - n = 0$ adalah p dan q dengan $2p + q = 2$. Jika akar-akar persamaan kuadrat yang baru adalah pq dan $p+q$ maka persamaan kuadrat tersebut adalah ...
 (A) $x^2 - 6x - 3 = 0$ (D) $(2x+3)(2x-1) = 0$
 (B) $4x^2 + 4x + 3 = 0$ (E) $x^2 + x - 9 = 0$
 (C) $(x+2)(2x-3) = 0$
- Sebuah fungsi $f(x)$ memiliki sisa 30 jika dibagi $(x-1)$ dan bersisa 15 jika dibagi $(3x-2)$. Jika $f(x)$ dibagi $(x-1)(3x-2)$, maka sisanya adalah ...
 (A) $45x - 15$
 (B) $45x + 5$
 (C) $-40x - 5$
 (D) $40x - 5$
 (E) $45x + 5$
- Himpunan penyelesaian pertidaksamaan $|2x^2 - x - 1| \leq |x - 1|$ adalah ...
 (A) $\{x \mid -1 \leq x \leq 0\}$
 (B) $\{x \mid x \geq 1 \text{ atau } x \leq -1\}$
 (C) $\{x \mid x \geq 0 \text{ atau } x \leq -\frac{1}{2}\}$
 (D) $\{x \mid x \leq -1 \text{ atau } x \geq 0\}$
 (E) $\{x \mid -\frac{1}{2} \leq x \leq 1\}$
- Diketahui fungsi $f(x) = \frac{1}{x-1}$, $g^{-1}(x) = \frac{1-x}{x}$, dan $h(x) = g(f(x))$. Fungsi $h^{-1}(x)$ adalah ...
 (A) $x - 2$ (D) $\frac{1}{x+1}$
 (B) $\frac{1}{x-1}$ (E) $\frac{-1}{x+1}$
 (C) $\frac{-1}{x-1}$

7. Diketahui fungsi $y = ax \cos x + bx \sin x$ dan y'' adalah turunan kedua dari y . Jika $y'' + y = \sin x - 3 \cos x$, maka nilai $a + b = \dots$

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

8. Fungsi $f(x) = 3\sin x + 3\cos x$ yang didefinisikan pada interval $(0, 2\pi)$ mencapai nilai maksimum untuk titik $x = \dots$

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

9. Jika $f(x)$ yang merupakan suatu bentuk kuadrat dibagi oleh $(x - 1)$ sisanya -2 , dibagi $(x + 1)$ sisanya -4 dan dibagi $x + 3$ sisanya 10 , maka nilai $f(x)$ di titik kritis adalah $\dots$

- (A) -14 (D) 12
 (B) $-10\frac{2}{3}$ (E) 15
 (C) $-5\frac{1}{8}$

10. Jika suku banyak $f(x)$ habis dibagi oleh $(x - 1)$, maka sisa pembagian $f(x)$ oleh $(x - 1)(x + 1)$ adalah $\dots$

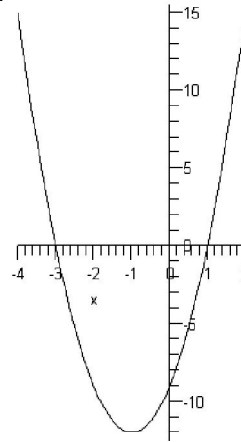
- (A) $\frac{-f(-1)}{2}(1+x)$ (D) $\frac{f(-1)}{2}(1-x)$
 (B) $\frac{-f(-1)}{2}(1-x)$ (E) $\frac{f(-1)}{2}(x-1)$
 (C) $\frac{f(-1)}{2}(1+x)$

11. Harga x yang memenuhi persamaan

$$\sin x + \cos x + \tan x + \cot x = \frac{2}{\sin 2x} \text{ adalah } \dots$$

- (A) $x = 60^\circ + k.180^\circ$, k bilangan bulat
 (B) $x = 30^\circ + k.180^\circ$, k bilangan bulat
 (C) $x = 135^\circ + k.180^\circ$, k bilangan bulat
 (D) $x = 150^\circ + k.180^\circ$, k bilangan bulat
 (E) $x = 120^\circ + k.180^\circ$, k bilangan bulat

12.



Parabola di samping adalah grafik hubungan antara gradien garis singgung suatu kurva $y = f(x)$ pada setiap nilai x . Jika kurva $y = f(x)$ tersebut melalui titik $(0, -5)$ maka $f(x) = \dots$

- (A) $x^3 + 3x^2 - 9x - 5$
 (B) $\frac{1}{3}x^3 + x^2 - 3x - 5$
 (C) $3x^3 + 9x^2 - 27x - 5$
 (D) $x^3 - 3x^2 + 9x - 5$
 (E) $x^3 + 3x^2 - 9x + 5$

13. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang sisi 5 cm. Jarak titik B ke diagonal EG adalah $\dots$

- (A) $\frac{5}{2}\sqrt{3}$
 (B) $\frac{5}{2}\sqrt{6}$
 (C) $5\sqrt{3}$
 (D) $128\sqrt{3}$
 (E) $3\sqrt{2}$

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 14 sampai nomor 15

14. Hubungan yang BENAR antara matriks

$$A = \begin{pmatrix} a & -2 & c \\ 2 & 1 & e \end{pmatrix} \text{ dengan matriks } B = \begin{pmatrix} a & 2 & 4 & c \\ c & -4 & 2 & e \end{pmatrix} \text{ adalah } \dots$$

- (1) $B = 2A$
 (2) $A = B^{-1}$
 (3) $A = B^T$
 (4) $B = 10A^{-1}$

15. Jawab dari sistem persamaan

$$2x + y + 3z = 19$$

$$x - y + 2z = 7 \quad \text{adalah } \dots$$

$$-x + 2y - 4z = 20$$

- (1) Ada jawab
 (2) Jawab banyak
 (3) Jawab tunggal
 (4) Tidak ada jawab

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 16 sampai nomor 21

16. Pernyataan yang BENAR tentang reproduksi lumut hati adalah

- (A) berkembang biak secara seksual dan aseksual, bersifat monoesus.
- (B) berkembang biak secara seksual dan aseksual, bersifat dioesus.
- (C) gametofitnya adalah protonema, bersifat monoesus.
- (D) gametofitnya adalah tumbuhan lumut, bersifat monoesus.
- (E) berkembang biak hanya secara seksual, bersifat dioesus.

17. Reaksi siklus Krebs pada manusia terjadi pada bagian sel di daerah

- (A) sitoplasma
- (B) inti sel
- (C) membran sel
- (D) matriks pada mitokondria
- (E) ribosom

18. Terdapat kelompok ikan yang hidup di lumpur dan rawa masih dapat mempertahankan hidupnya jika lingkungannya kering, hal tersebut dimungkinkan karena

- (A) insang masih dapat bekerja walaupun kondisi kering
- (B) permukaan tubuh dapat berfungsi sebagai organ respirasi
- (C) kulit ikan selalu basah
- (D) terdapat sepasang gelembung udara (pulmolisis) sebagai alat pernapasan aktif
- (E) terdapat udara ekstra yang tersimpan didalam gelembung udara

19. Organ atau jaringan yang berasal dari perkembangan lapisan embrionik mesoderm hewan triploblastik adalah

- (A) sistem saraf
- (B) epidermis kulit
- (C) dinding uretra
- (D) sistem rangka
- (E) usus dan lambung

20. Pada suatu pulau yang berpenduduk 6000 orang terdapat 240 orang yang bergolongan darah rhesus negatif. Berapa orang dalam pulau tersebut yang bergolongan rhesus positif bergenotip heterozigot?

- (A) 120
- (B) 480
- (C) 1920
- (D) 2160
- (E) 3840

21. Tabel di bawah ini merupakan persentasi air yang direabsorpsi oleh sistem ekskresi pada ginjal

Bagian tubulus renalis	Air yang diabsorpsi (%)
Tubulus kontortus proksimal	80
Lengkung henle	6
Tubulus distal	9
Saluran penampung	4

Berapa literkah air yang berada di saluran penampungan apabila seseorang meminum 2,5 liter air ?

- (A) 0,6 lt
- (B) 0,5 lt
- (C) 0,4 lt
- (D) 0,3 lt
- (E) 0,025 lt

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 22 sampai nomor 26

22. Daun pada tumbuhan gymnospermae umumnya sempit dan kaku, bahkan ada yang berbentuk seperti jarum.

SEBAB

Fertilisasi pada gymnospermae adalah fertilisasi ganda.

23. Salah satu penyebab terjadi kesulitan pembekuan darah jika terjadi luka adalah karena kekurangan vitamin K.

SEBAB

Vitamin K sangat diperlukan untuk proses mengaktivasi protrombin menjadi trombin pada proses pembekuan darah.

24. Harold Urey dikelompokkan ke dalam pendukung teori abiogenesis.

SEBAB

Harold Urey menggunakan materi abiotik CH_3 , NH_4 , H_2O , H_2 dalam percobaannya.

25. Marsupialia termasuk kelas mamalia yang lebih maju dibandingkan dengan placentalia.

SEBAB

Marsupialia dapat melahirkan anak yang masih dalam bentuk embrio.

26. Berkurangnya konsentrasi CO_2 dalam rongga udara daun saat fotosintesis menyebabkan stomata terbuka.

SEBAB

CO_2 yang diperlukan untuk membentuk molekul gula dalam siklus Calvin masuk melalui stomata.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 27 sampai nomor 30

27. Hormon-hormon yang berperan pada sistem reproduksi manusia adalah

- (1) Gonadotropin
- (2) FSH
- (3) LH
- (4) Testosteron

28. Pernyataan yang TIDAK berkaitan dengan peristiwa gagal berpisah (*nondisjunction*) adalah

- (1) Mutasi yang melibatkan perubahan pada jumlah kromosom.
- (2) Terjadi pada proses meiosis anafase I.
- (3) Pasangan kromosom homolog akan gagal berpisah pada anafase II.
- (4) Salah satu sel gamet yang dihasilkan tidak memiliki kromosom.

29. Contoh yang BENAR untuk melestarikan sumber daya hayati di Indonesia adalah

- (1) tranplantasi karang untuk daerah yang rusak terumbu karangnya
- (2) satwa yang langka ditangkap dan ditangkarkan di kebun binatang
- (3) reboisasi hutan mangrove yang sudah rusak
- (4) membiarkan apa adanya kehidupan badak bercula satu di Ujung Kulon

30. Sejumlah besar sel alga dan sejumlah kecil kultur protozoa diinokulasi bersamaan dalam suatu bejana yang diberi nutrien untuk pertumbuhan alga. Jika jumlah alga dibatasi oleh nutrien, maka fenomena yang dapat terjadi adalah ...

- (1) Alga dan protozoa akan terus bertambah jumlahnya.
- (2) Protozoa akan bertambah jumlahnya.
- (3) Populasi alga akan menekan populasi protozoa.
- (4) Protozoa akan menjadi faktor pembatas pertumbuhan populasi alga.

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 31 sampai nomor 41

31. Sebuah pegas dengan konstanta pegas sebesar A, jika saat ditarik mengalami perubahan panjang sebesar B, maka energi potensial elastis pegas adalah ...
- (A) A B (D) $\frac{1}{2} A^2 B$
 (B) A B² (E) $\frac{1}{2} A B^2$
 (C) A²B
32. Suatu kotak berisi 2 mol gas ideal bertekanan $1,013 \times 10^5$ Pa dan bertemperatur 300 K. Berapakah volume kotak tersebut? (Gunakan $R = 8,31$ J/K.mol)
- (A) $4,92 \times 10^{-1}$ m³ (D) $4,92 \times 10^1$ m³
 (B) $4,92$ m³ (E) $4,92 \times 10^2$ m³
 (C) $4,92 \times 10^{-2}$ m³
33. Sebuah satelit mengorbit matahari pada jarak 9 kali jarak bumi-matahari. Periode satelit tersebut adalah ...
- (A) 3 tahun (D) 27 tahun
 (B) 9 tahun (E) 81 tahun
 (C) 18 tahun
34. Suatu atom bertransisi dari satu tingkat energi ke tingkat energi yang lain dengan memancarkan seberkas cahaya yang mempunyai panjang gelombang 7×10^{-7} m. Berapakah besar beda tingkat-tingkat energi tadi? ($h = 6,626 \times 10^{-34}$ Js)
- (A) $4,683 \times 10^{-19}$ erg (D) $2,683 \times 10^{-19}$ erg
 (B) $4,683 \times 10^{-19}$ J (E) $1,683 \times 10^{-19}$ erg
 (C) $2,683 \times 10^{-19}$ J
35. Sebuah besi bermassa 300 kg digantungkan pada sebuah kawat baja dengan panjang 5 m yang memiliki luas penampang $0,2$ cm². Berapakah pertambahan panjang kawat? (modulus Young untuk baja = 2×10^{11} N/m² dan $g = 10$ m/s²)
- (A) $10,5 \times 10^{-2}$ cm (D) $37,5 \times 10^{-2}$ cm
 (B) $17,5 \times 10^{-2}$ cm (E) $47,5 \times 10^{-2}$ cm
 (C) $27,5 \times 10^{-2}$ cm
36. Seorang kakek menderita rabun dekat. Ia tidak bisa melihat benda yang lebih dekat dari 50 cm dengan jelas. Berapakah kuat lensa kacamata yang harus ia pakai untuk membaca tulisan pada jarak 25 cm?
- (A) 1 dioptri (D) 4 dioptri
 (B) 2 dioptri (E) 5 dioptri
 (C) 3 dioptri
37. Sebuah solenoida panjang 40 cm terbuat dari 1000 lilitan kawat dengan luas penampang 1 cm² dialiri arus 2A. Berapakah energi yang tersimpan dalam solenoida ini? (Gunakan $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ wb/A.m)
- (A) $4,13 \times 10^{-6}$ J (D) $3,14 \times 10^{-4}$ J
 (B) $3,14 \times 10^{-5}$ J (E) $6,28 \times 10^{-4}$ J
 (C) $6,28 \times 10^{-5}$ J
38. Seutas kawat yang panjangnya 5 m dan kerapatan liniernya $1,6$ g/m direntangkan dan dilekatkan kedua ujungnya sedemikian hingga tegangannya 64 N. Pada kawat ini dihasilkan gelombang berdiri dengan 5 simpul antara kedua ujungnya. Di dekat kawat tersebut terdapat sebuah pipa berpenampang kecil dan memiliki piston yang dapat bergerak. Gelombang berdiri pada pipa ketika posisi piston $2,125$ m dari ujung pipa yang terbuka. Jika kecepatan bunyi di udara 340 m/det, tentukan tingkat nada harmonik bunyi yang dihasilkan pada pipa!
- (A) nada dasar (D) nada atas ke-3
 (B) nada atas ke-1 (E) nada atas ke-4
 (C) nada atas ke-2
39. Seorang pelajar anggota club pencinta astronomi sedang mengamati bulan saat purnama. Anak ini menggunakan teleskop yang mempunyai lensa objektif dengan jarak fokus 80 cm dan lensa okuler dengan jarak fokus 4 cm. Sudut diameter bulan purnama dilihat dengan mata telanjang adalah $0,5^\circ$. Berapa derajat sudut diameter bulan jika dilihat dengan teleskop?
- (A) 10° (D) 25°
 (B) 15° (E) 30°
 (C) 20°

40. Ledakan pada sebuah pertambangan menimbulkan gelombang bunyi yang rambatannya melalui tanah dan mencapai pengamat dalam waktu 1,7 s. Sedangkan rambatan gelombang tersebut yang melalui udara mencapai pengamat dalam waktu 15,0 s. Jika cepat rambat bunyi di udara 340,0 m/s maka cepat rambat gelombang di dalam tanah adalah

(A) 1.200 m/s
(B) 1.500 m/s
(C) 1.800 m/s
(D) 2.400 m/s
(E) 3.000 m/s

41. Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak dalam bidang $x - y$. Tiba-tiba benda tersebut meledak menjadi 3 keping. Keping pertama dengan massa 0,4 kg bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_1 = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$. Keping kedua dengan massa 0,9 kg bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_2 = 4\mathbf{i} - 2\mathbf{j}$. Keping ketiga dengan massa 0,7 kg bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_3 = -5\mathbf{i} - 4\mathbf{j}$. Tentukan vektor kecepatan benda sebelum meledak.

(A) $0,45\mathbf{i} + 1,7\mathbf{j}$
(B) $0,45\mathbf{i} - 1,7\mathbf{j}$
(C) $0,9\mathbf{i} - 3,4\mathbf{j}$
(D) $0,9\mathbf{i} + 3,4\mathbf{j}$
(E) $\mathbf{i} - 3\mathbf{j}$

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 42 sampai nomor 43

42. Pada dua buah kawat lurus panjang yang sejajar masing-masing di aliri arus searah (dc) dengan arah yang berlawanan akan berakibat kedua kawat saling mendekat.

SEBAB

Gaya Lorentz yang timbul pada masing-masing kawat arahnya saling berlawanan.

43. Saat ketinggian pesawat bertambah, tekanan udara di bawah sayap pesawat terbang lebih besar dari pada tekanan udara di atas permukaan sayap.

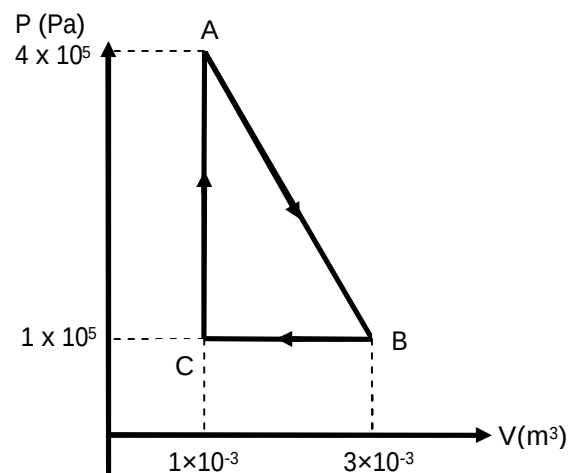
SEBAB

Kecepatan aliran udara di atas permukaan sayap lebih besar dari pada kecepatan aliran udara di bawah sayap.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 44 sampai nomor 45

44. Sebuah mesin pemanas yang menggunakan gas ideal monatomik beroperasi menurut siklus seperti dilukiskan dalam diagram P-V di samping.

- (1) Usaha yang dilakukan oleh gas terhadap lingkungan 600 J.
(2) Jumlah kalor yang dilepas oleh sistem (Q_{output}) 500 J
(3) Jumlah kalor yang diserap oleh sistem (Q_{input}) 1100 J
(4) Efisiensi mesin 0,375.



45. Dua buah kawat sejajar (J dan K) yang terpisah sejauh 4 cm dialiri arus yang berlawanan arah. Besarnya arus di kawat J dan K masing-masing adalah 2 A dan 4 A. Kawat J diletakkan di sebelah kiri kawat K. Medan magnet di bidang yang dibentuk oleh kedua kawat ini diukur. Besar medan magnet induksi di bidang ini adalah ...

$$(m_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ wb / A.m})$$

- (1) $6,7 \times 10^{-5} \text{ wb / m}^2$ jika diukur di titik yang terletak 1 cm disebelah kanan kawat J.
(2) $1,5 \times 10^{-5} \text{ wb / m}^2$ jika diukur di titik yang terletak 8 cm disebelah kanan kawat J.
(3) $6 \times 10^{-5} \text{ wb / m}^2$ jika diukur di titik tengah antara kedua kawat.
(4) 0, jika diukur di titik yang terletak 4 cm di sebelah kiri kawat J.

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 46 sampai nomor 56

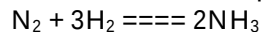
46. Pada senyawa $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ diketahui ...

- (A) bilangan koordinasi ion logamnya adalah 6
- (B) bilangan oksidasi ion pusat adalah 2
- (C) jumlah ion per unit formula adalah 5
- (D) mol AgCl yang mengendap langsung jika 1 mol senyawa tersebut dilarutkan dalam air lalu direaksikan dengan AgNO_3 adalah 2 mol
- (E) tidak ada jawaban yang benar

47. Agar reaksi menjadi spontan, keadaan manakah yang harus BENAR?

- (A) ΔH harus menjadi negatif
- (B) ΔH harus menjadi positif
- (C) ΔS harus menjadi negatif
- (D) ΔG harus menjadi negatif
- (E) ΔG harus menjadi positif

48. Di bawah ini adalah produksi NH_3 dalam reaksi:



Jika diketahui pada 25°C $K_c = 3,5 \times 10^8$ dan $\Delta H_{\text{reaksi}} = -92,2 \text{ kJ/mol}$, maka pernyataan di bawah ini adalah salah, kecuali ...

- (A) Jika temperatur naik, produksi meningkat.
- (B) Proses produksinya disebut proses Born Haber.
- (C) Reaksi adalah endoterm.
- (D) Perlu tambahan katalis.
- (E) Jika tekanan turun, produksi meningkat.

49. 1,5 gr suatu zat X mengandung C, H, dan O, dibakar menghasilkan CO_2 sebanyak 2,2 gr dan 0,90 gr air. Percobaan lain memperlihatkan bahwa setiap 0,5 mol zat X setara dengan 90 gr. Tentukan rumus molekul zat X tersebut!

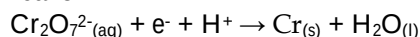
(Ar: C = 12,0; H = 1,0; O = 16,0)

- (A) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- (B) CH_3OCH_3
- (C) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- (D) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$
- (E) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

50. Dalam ruang 5 liter dipanaskan gas N_2O_4 sebanyak 1,2 mol sampai suhu $t^\circ\text{C}$ sehingga terurai menjadi gas NO_2 . Setelah 4 detik dalam ruang tersebut, terdapat 0,6 mol gas NO_2 , maka laju reaksi rata-rata penguraian N_2O_4 adalah ...

- (A) $1,25 \times 10^{-2} \text{ mol/detik}$
- (B) $1,5 \times 10^{-2} \text{ mol/detik}$
- (C) $2,5 \times 10^{-2} \text{ mol/detik}$
- (D) $3 \times 10^{-2} \text{ mol/detik}$
- (E) $4 \times 10^{-2} \text{ mol/detik}$

51. Pelapisan kromium dilakukan secara elektrolisis pada sebuah objek dalam larutan dikromat sesuai reaksi:



Lama waktu yang dibutuhkan untuk melapiskan kromium setebal $2,0 \times 10^{-2} \text{ mm}$ pada permukaan bempor mobil seluas $0,25 \text{ m}^2$ dengan arus 75 A adalah ... (densitas kromium = $7,19 \text{ g/cm}^3$)

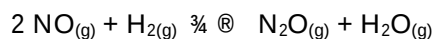
- (A) 3,0 jam
- (B) 2,5 jam
- (C) 2,2 jam
- (D) 1,5 jam
- (E) 0,25 jam

52. Di antara larutan berikut:

- (i) 0,1 m NaNO_3
- (ii) 0,2 m glukosa
- (iii) 0,1 m CaCl_2

- (A) Titik didih meningkat dengan (i) = (ii) < (iii)
- (B) Titik beku meningkat dengan (i) = (ii) < (iii)
- (C) Tekanan osmosis meningkat dengan (i) < (ii) < (iii)
- (D) A dan B benar
- (E) A dan C benar

53. Dari reaksi di bawah ini:



Data kinetika reaksi untuk melihat pengaruh konsentrasi NO dan H₂ terhadap laju reaksi adalah sebagai berikut :

Perco- baan	Konsentrasi mula-mula		Laju reaksi awal (M detik ⁻¹)
	NO	H ₂	
1	$6,4 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$2,6 \times 10^{-5}$
2	$12,8 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-4}$
3	$6,4 \times 10^{-3}$	$4,4 \times 10^{-3}$	$5,1 \times 10^{-5}$

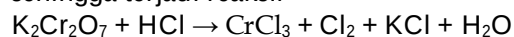
Maka konstanta laju reaksi dan persamaan laju reaksinya adalah ...

- (A) $288,5 \text{ m}^{-2}\text{detik}^{-1}$; $288,5 [\text{NO}]^2[\text{H}_2]$
 (B) $288,5 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-1}$; $288,5 [\text{NO}][\text{H}_2]$
 (C) $288,5 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-2}$; $288,5 [\text{NO}][\text{H}_2]^2$
 (D) $1,84 \text{ m}^{-2}\text{detik}^{-1}$; $1,84 [\text{NO}]^2[\text{H}_2]$
 (E) $1,84 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-1}$; $1,84 [\text{NO}][\text{H}_2]^2$

54. Nilai Ksp Ca(OH)₂ dan Mg(OH)₂ adalah $6,5 \times 10^{-6}$ dan $7,1 \times 10^{-12}$. pH terbaik untuk memisahkan campuran dimana masing-masing Ca²⁺ dan Mg²⁺ memiliki 0,1 M adalah

- (A) 2,0 (D) 13,0
 (B) 6,0 (E) 14,0
 (C) 10,0

55. Larutan HCl dengan pH = 2 sebanyak 50 ml dimasukkan ke dalam 25 ml larutan K₂Cr₂O₇ 0,02 M sehingga terjadi reaksi:



Jumlah gas jika diukur pada 27° C dan tekanan 1 atm adalah ... (Ar: Cl = 35,5; Cr = 52)

- (A) 2,46 ml
 (B) 5,26 ml
 (C) 8,46 ml
 (D) 24,6 ml
 (E) 52,6 ml

56. Pada pembakaran 12 gram suatu senyawa karbon dihasilkan 22 gram gas CO₂ (Ar C = 12; O = 16). Unsur karbon dalam senyawa tersebut adalah ...

- (A) 23% (D) 55%
 (B) 27% (E) 77%
 (C) 50%

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

57. Adsorpsi suatu zat pada adsorben yang lebih halus akan lebih baik hasilnya.

SEBAB

Zat yang menurunkan tegangan permukaan suatu zat cair akan lebih banyak terdapat pada lapisan permukaan antar fasa.

58. Laju reaksi akan bertambah besar bila konsentrasi zat yang bereaksi bertambah besar.

SEBAB

Semakin besar konsentrasi zat yang bereaksi dengan zat lain, semakin sukar terjadinya tumbukan antar molekul.

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

59. H₂S bereaksi dengan SO₂ sesuai dengan persamaan reaksi: $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$
 Pernyataan yang BENAR untuk reaksi ini adalah ...

- (1) Bilangan oksidasi S pada H₂S adalah +2.
 (2) H₂S adalah suatu reduktor.
 (3) Oksigen dalam SO₂ berlaku sebagai oksidator.
 (4) Bilangan oksidasi S pada SO₂ adalah +4.

60. Garam KClO₃ (Mr = 122,5) tidak murni yang beratnya 20,0 g dipanaskan hingga terurai menjadi KCl dan O₂. Berat KCl (Mr = 74,5) yang diperoleh adalah 7,45 g.

- (1) Reaksi yang terjadi adalah reaksi redoks.
 (2) Persen KClO₃ dalam contoh adalah 61,25.
 (3) Oksigen (Mr O₂ = 32) yang terjadi = 4,8 g.
 (4) Garam KCl bila dilarutkan dalam air dapat menghantarkan arus listrik.

IPA TERPADU**DIABETES MELITUS KINI MENJADI PENYAKIT
YANG MENGANCAM MASYARAKAT GLOBAL**

Setiap tanggal 14 November, dunia memperingati Hari Diabetes Internasional, sebab diabetes kini menjadi salah satu ancaman bagi masyarakat global. Data World Diabetes Foundation (WDF) menyebutkan angka penderita diabetes terus meningkat. Pada 1985, jumlah penderita diabetes di dunia baru sekitar 30 juta orang. Namun saat ini jumlahnya meningkat hingga 230 juta orang, setara dengan 6% populasi orang dewasa. Peningkatan itu diperkirakan akan terus terjadi seiring dengan bergesernya gaya hidup masyarakat yang cenderung mengarah kepada risiko terkena diabetes. WDF juga menyebutkan saat ini setiap 10 detik satu orang meninggal akibat diabetes dan setiap 30 detik terjadi amputasi kaki pada penderita diabetes. Penyakit yang sering disebut sakit gula itu juga tercatat sebagai penyebab utama kebutaan pada orang dewasa.

Sampai saat ini belum ada data pasti mengenai angka penderita diabetes di Indonesia. Meski demikian, jumlahnya dipastikan terus meningkat. Menurut data WHO, pada tahun 2000, jumlah penderita diabetes di Indonesia sebanyak 8,4 juta dan pada 2003, jumlah tersebut meningkat menjadi 13,8 juta. Diperkirakan, pada 2030, jumlah penderita akan mencapai lebih dari 21 juta orang. Meningkatnya jumlah penderita ini karena masih minimnya tingkat pengetahuan masyarakat terhadap diabetes. Hal itu terutama terjadi di daerah. Akibatnya, sebagian besar kasus diabetes, yakni sekitar 80%, ditangani terlambat. Pasien datang memeriksakan diri ketika sudah mengalami komplikasi seperti gangguan penglihatan, gangren (luka di kaki yang tidak kunjung sembuh), atau impotensi.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 61 sampai nomor 64

61. Berdasarkan jumlah penderita diabetes tahun 2000 dan tahun 2003 di Indonesia dan dengan anggapan pertambahan tersebut linier, maka pada tahun 2001 penderita diabetes berjumlah sekitar ...

(A) 9,2 juta
(B) 9,75 juta
(C) 10,2 juta
(D) 12,2 juta
(E) 12,4 juta

62. Gangren atau luka di kaki yang tidak kunjung sembuh disebabkan oleh ...

(A) konsentrasi plasma darah meningkat
(B) trombosit tidak dapat mengubah protrombin menjadi trombin
(C) menurunnya jumlah sel darah putih
(D) meningkatnya jumlah bakteri
(E) benang fibril tidak terbentuk dengan sempurna

63. Jika dikatakan tiap 10 detik meninggal satu orang, dan kelahiran manusia per tahunnya ada 100 juta orang, maka persentase orang yang meninggal terhadap jumlah kelahiran akibat diabetes per tahunnya sekitar ...

(A) 1% (D) 5%
(B) 2% (E) 10%
(C) 3%

64. Dari bacaan di atas, dapat diperkirakan bahwa penduduk dunia yang dewasa pada saat ini mendekati ...

(A) 2 miliar (D) 5 miliar
(B) 3 miliar (E) 6 miliar
(C) 4 miliar

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 65

65. Penglihatan pada penderita diabetes mellitus terganggu karena lensa mata menjadi keruh.

SEBAB

Penyempitan pembuluh darah kapiler mengurangi aliran darah ke retina.

DEMAM BERDARAH DENGUE

Aedes aegypti menggigit pada pagi hari dan sore. Nyamuk ini berkembang biak di genangan air bersih. DBD ditandai dengan: demam tinggi yang terjadi tiba-tiba, manifestasi perdarahan, hepatomegali/pembesaran hati, kadang-kadang terjadi syok, dan harus segera dirawat jika denyut jantung meningkat, kulit pucat dan dingin, denyut nadi melemah, terjadi perubahan derajat kesadaran, penderita terlihat mengantuk atau tertidur terus-menerus, urine sangat sedikit, peningkatan konsentrasi hematokrit secara tiba-tiba, tekanan darah menurun sampai kurang dari 20 mmHg (hipotensi).

Siklus perkembangbiakan nyamuk berkisar antara 5 - 7 hari. Jadi, kalau nyamuk dewasa bertelur di air, hari pertama ia langsung menjadi jentik sampai hari ke-4, lalu menjadi pupa (kepompong), kemudian akan meninggalkan rumah pupanya menjadi nyamuk dewasa. Sampai kini satu-satunya pencegahan adalah dengan memerangi nyamuk yang mengakibatkan penularan. Caranya dengan melakukan 3M: menguras bak air; menutup tempat yang mungkin menjadi sarang berkembang biak nyamuk, mengubur barang-barang bekas yang bisa menampung air. Di tempat penampungan air seperti bak mandi diberikan insektisida seperti abate yang membunuh larva nyamuk. Ini bisa mencegah perkembangbiakan nyamuk selama beberapa minggu, tapi pemberiannya harus diulang setiap periode waktu tertentu.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 66

66. Tekanan darah sebesar 20 mmHg, bila dinyatakan dalam Sistem Internasional sebesar ...
(massa jenis air raksa = $13,6 \text{ gr/cm}^3$; percepatan gravitasi $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

- (A) 2665,6 Pascal
- (B) 2765,6 Pascal
- (C) 2865,6 Pascal
- (D) 2965,6 Pascal
- (E) 3065,6 Pascal

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 67

67. Gejala penyakit demam berdarah hampir sama dengan penyakit cikungunya.

SEBAB

Penyebab ke dua penyakit tersebut disebabkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 68

68. Pernyataan berikut ini yang BENAR adalah ...

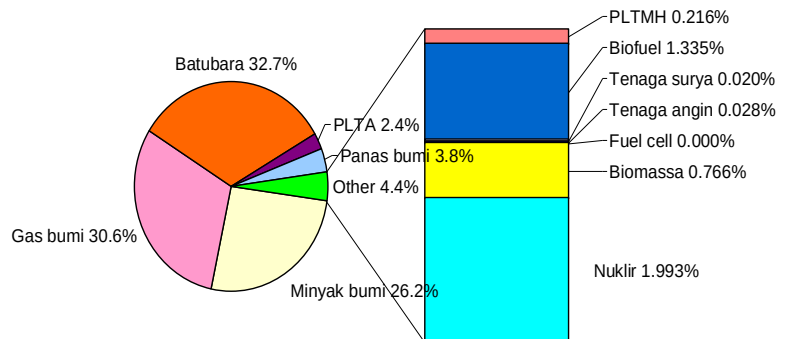
- (1) abate dapat digunakan sebagai insektisida pada penampungan air minum.
- (2) virus DBD menyerang keping darah.
- (3) perkembangan siklus nyamuk termasuk kelompok metamorfosis tidak sempurna.
- (4) peningkatan nilai hematokrit karena kurangnya cairan tubuh.

PENGEMBANGAN ENERGI TERBARUKAN DAN MURAH BAGI RAKYAT

Kondisi geografis Indonesia yang berada di daerah tropis dan dilintasi oleh deretan gunung api dunia membuat negeri ini memiliki banyak sumber energi terbarukan. Energi terbarukan tidak menghasilkan radiasi dan juga tidak menambah buruk efek pemanasan global yang mengakibatkan perubahan iklim.

Energi terbarukan tersebut belum dikelola secara optimal, dapat dilihat dari cetak biru (*blue print*) pengelolaan energi nasional 2005-2025, yakni PLTA: 2,4%, Panas Bumi: 3,8% dan energi terbarukan lainnya meliputi mikrohidro, *bio fuel*, surya, angin, biomassa dan *fuel cell* sebesar 4,4%.

**ENERGI MIX NASIONAL TAHUN 2025
(SKENARIO OPTIMALISASI)**



Semua energi terbarukan tersebut, sesungguhnya menyimpan potensi yang sangat besar, dan mampu mencukupi kebutuhan energi nasional. Berikut ini adalah daftar jenis sumber energi terbarukan, potensinya, dan kapasitas yang telah terpasang.

Jenis Sumberdaya	Potensi	Kapasitas Terpasang	Rasio Kapasitas Terpasang
Hydro	75,67 GW	3854 MW	5,09%
Panas Bumi	27,00 GW	807 MW	3,0%
Mini / Micro hydro	712,5 MW	206 MW	28,91%
Biomassa	49,81 GW	302,4 MW	0,61%
Surya	4,8 kWh / m ² / hr	8 MW	
Angin	3 - 6 m / detik	0,6 MW	

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 69 sampai nomor 73

69. Rata-rata besarnya energi terbarukan yang telah dihasilkan adalah ...

- (A) 345 MW (D) 704 MW
(B) 540 MW (E) 863 MW
(C) 633 MW

70. Bila biomassa disintesa menjadi bentuk bahan bakar lainnya maka bahan bakar yang diperoleh disebut ...

- (A) massa biologi
(B) biodiesel
(C) sel bio
(D) metanol
(E) bensin

71. Sinar surya atau sinar matahari dikenal juga sebagai ...

- (A) sinar merah
(B) sinar kuning
(C) sinar biru
(D) sinar putih
(E) sinar hitam

72. Hingga saat ini, bahan baku utama bahan bakar adalah ...

- (A) oksigen dan hidrogen
(B) oksigen dan air
(C) hidrogen dan air
(D) hidrokarbon dan air
(E) bensin dan air

73. Meningkatnya jumlah gas CO_2 yang larut dalam air laut akan menurunkan pH karena terjadi reaksi ...

- (A) $\text{CO}_2 + 2\text{NaClg} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_2 + \text{Cl}_2$
- (B) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{Og} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
- (C) $\text{CO}_2 + \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{Og} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- (D) $2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \text{g} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$
- (E) Limpahan air dari kutub

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 74

74. Proses melelehnya es di kutub menjadi cairan adalah proses eksoterm.

SEBAB

Perubahan fasa es menjadi air membutuhkan kalor.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 75

75. Bila udara semakin panas, maka jutaan orang berebut air tawar, terutama karena ...

- (1) air semakin bersifat asam
- (2) kandungan garam dalam air laut semakin tinggi
- (3) daratan semakin sempit
- (4) laju penguapan air semakin cepat

MATA UJIAN : MATEMATIKA, BIOLOGI, FISIKA, KIMIA DAN IPA TERPADU
 TANGGAL UJIAN : 1 MARET 2009
 WAKTU : 150 MENIT
 JUMLAH SOAL : 75

Keterangan : Mata Ujian MATEMATIKA nomor 1 sampai nomor 15
 Mata Ujian BIOLOGI nomor 16 sampai nomor 30
 Mata Ujian FISIKA nomor 31 sampai nomor 45
 Mata Ujian KIMIA nomor 46 sampai nomor 60
 Mata Ujian IPA TERPADU nomor 61 sampai nomor 75

MATEMATIKA

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

1. Jika $f(x) = 3x^2 - 6x + 1$, maka persamaan kuadrat yg akar-akarnya pangkat 3 dari akar $f(x) = 0$ tersebut adalah ...

(A) $27x^2 + 6x + 1 = 0$ (D) $2x^2 + 12x + \frac{2}{27} = 0$
 (B) $x^2 + 24x - \frac{1}{4} = 0$ (E) $x^2 - 24x + \frac{1}{27} = 0$
 (C) $x^2 - 6x + \frac{1}{27} = 0$
2. Himpunan penyelesaian dari sistem persamaan

$$\begin{aligned} x - y &= 7 \\ y &= x^2 + 3x - 10 \end{aligned}$$
 adalah $\{(x_1, y_1), (x_2, y_2)\}$. Nilai $y_1 + y_2$ adalah ...

(A) -16 (D) 12
 (B) -2 (E) 20
 (C) 8
3. Misalkan x_1 dan x_2 bilangan bulat yang merupakan akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - (2k+4)x + (3k+4) = 0$. Jika x_1, k, x_2 merupakan tiga suku pertama dari suatu deret geometri, maka rumus suku ke- n deret tersebut adalah ...

(A) $1 - (-1)^n$ (D) $2(-1)^n$
 (B) $1 + (-1)^n$ (E) -1
 (C) $-(-1)^n$
4. Persamaan kuadrat $x^2 - 4px + 4p + 3 = 0$ mempunyai akar riil, tidak nol dan bertanda sama. Nilai p yang memenuhi adalah ...

(A) $p \leq -\frac{1}{2}$
 (B) $p \geq \frac{3}{2}$
 (C) $p \leq -\frac{1}{2}$ atau $p \geq \frac{3}{2}$
 (D) $-\frac{1}{2} \leq p \leq \frac{3}{4}$ atau $p \geq \frac{3}{2}$
 (E) $-\frac{3}{4} < p \leq -\frac{1}{2}$ atau $p \geq \frac{3}{2}$
5. Fungsi $f(x) = 3\sin x + 3\cos x$ yang didefinisikan pada interval $(0, 2p)$ mencapai nilai maksimum untuk titik $x = \dots$

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

6. Diketahui determinan dari hasil perkalian matriks A dengan matriks B merupakan gradien garis g

dengan $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$. Garis g

melalui titik potong antara garis $x + y = 3$ dengan garis $3x - y = 1$, maka persamaan garis g adalah ...

- (A) $y + 3x = 0$ (D) $2y + 4x = 0$
 (B) $y - 2x = 0$ (E) $2y - 3x = 0$
 (C) $y + 6x = 0$

7. $\int (\sin x + \sin^3 x + \sin^5 x + \dots) dx$ adalah ...

- (A) ∞ (D) $\sec x + \sin x + C$
 (B) $\operatorname{ctg} x + C$ (E) $\operatorname{cosec} x + C$
 (C) $\sec x + C$

8. Jika akar-akar persamaan suku banyak $x^4 - 8x^3 + 2ax^2 + (5b + 3)x + 4c - 3 = 0$ diurutkan menurut nilainya dari yang terkecil ke yang terbesar, maka terbentuk barisan aritmatika dengan beda 2. Nilai $a + b + c = \dots$

- (A) -3 (D) 5
 (B) 1 (E) 6
 (C) 3

9. Jika suku banyak $f(x)$ habis dibagi oleh $(x - 1)$, maka sisa pembagian $f(x)$ oleh $(x - 1)(x + 1)$ adalah ...

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

10. Luas daerah yang dibatasi oleh kurva $x + y = 2$, $x - y = -1$, dan $x + 2y = 2$ adalah ...

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

11. Persamaan garis singgung dari kurva $f(x) = x^3 - 3x^2 + x - 1$ di titik $x = 3$ adalah ...

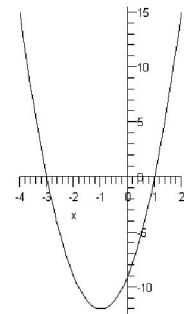
- (A) $y = 10x - 28$ (D) $y = \frac{1}{3}x + 1$
 (B) $y = 5x - 13$ (E) $y = x - 28$
 (C) $y = 2x - 4$

12. Pada bidang empat $T-ABC$ diketahui ABC segitiga sama sisi, rusuk TA tegak lurus bidang alas. Jika panjang rusuk alas 10 cm, dan tinggi limas 15 cm, maka jarak titik A ke bidang TBC adalah ...

- (A) 5 cm (D) $5\sqrt{3}$ cm
 (B) 5,5 cm (E) $10\sqrt{3}$ cm
 (C) 7,5 cm

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 15

13. Grafik fungsi $f(x) = ax^2 + bx + c$ mempunyai sketsa gambar sebagai berikut. Pernyataan yang BENAR dari grafik fungsi $f(x)$ adalah ...



- (1) $a > 0$
 (2) $b > 0$
 (3) $b^2 - 4ac > 0$
 (4) $c > 0$

14. Persamaan garis lurus yang dinyatakan dengan

$$\begin{vmatrix} 1 & y & x \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \end{vmatrix} = 0 \text{ memenuhi sifat-sifat ...}$$

- (1) memotong sumbu x di titik $(-1, 0)$
 (2) memiliki gradien 1
 (3) melalui $(1, 2)$
 (4) tegak lurus garis $x + y + 1 = 0$

15. Semua harga x yang memenuhi persamaan

$$\frac{\sin 2x}{\cos^2 x} = \sqrt{3} \frac{\tan x}{\operatorname{cosec} x} + \frac{1}{\sec x}$$
 adalah ...

- (1) $x = 60^\circ + k \cdot 360^\circ$, k bilangan bulat
 (2) $x = 30^\circ + k \cdot 360^\circ$, k bilangan bulat
 (3) $x = 120^\circ + k \cdot 360^\circ$, k bilangan bulat
 (4) $x = 150^\circ + k \cdot 360^\circ$, k bilangan bulat

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 16 sampai nomor 21

16. Hormon ekdison pada serangga digunakan untuk ...

- (A) mengatur ekresi
- (B) menarik pasangannya
- (C) menghambat penuaan
- (D) mempercepat metabolisme
- (E) mengatur penggantian kulit

17. Peran enzim restriksi dalam rekayasa genetika tumbuhan untuk menghasilkan tanaman transgenik tahan hama adalah ...

- (A) mengisolasi gen yang mengendalikan resistensi
- (B) memotong plasmid bakteri atau rantai DNA
- (C) menyambung plasmid dengan fragmen DNA
- (D) memacu DNA rekombinan melakukan transkripsi
- (E) menginjeksi plasmid rekombinan ke dalam tanaman

18. Di Indonesia, hewan yang tergolong kelas Trematoda dikenal dengan nama cacing hati. Salah satu jenisnya merupakan parasit pada hewan ternak yang masuk ke dalam tubuh melalui ...

- (A) pakan yang diberikan peternak
- (B) siput air tawar yang hidup di sekitar rumput
- (C) rumput yang dimakan ternak
- (D) nyamuk yang menghisap darah ternak
- (E) larva menembus kulit

19. Tabel di bawah ini merupakan persentasi air yang direabsorpsi oleh sistem ekskresi pada ginjal

Bagian tubulus renalis	Air yang diabsorpsi (%)
Tubulus kontortus proksimal	80
Lengkung henle	6
Tubulus distal	9
Saluran penampung	4

Berapa literkah air yang berada di saluran penampungan apabila seseorang meminum 2,5 liter air ?

- (A) 0,6 lt
- (B) 0,5 lt
- (C) 0,4 lt
- (D) 0,3 lt
- (E) 0,025 lt

20. Burung merupakan hewan yang beradaptasi dengan baik untuk bergerak di udara, berikut ini yang BUKAN merupakan struktur tubuh yang membantu burung dalam bergerak di udara adalah ...

- (A) sayap dan bulu-bulu
- (B) rangka yang ringan dan ramping
- (C) otot dada yang kuat
- (D) cera pada pangkal paruh
- (E) sternum yang pipih dan luas

21. Berikut data hasil percobaan yang dilakukan Spallanzani:

Labu I : air kaldu mengalami perubahan menjadi keruh baunya tidak enak.

Labu II : air kaldu tidak mengalami perubahan, baunya tidak berubah.

Kesimpulan yang dikemukakan oleh Spallanzani adalah ...

- (A) belatung berasal dari telur lalat
- (B) belatung berasal dari daging yang membusuk
- (C) perubahan air kaldu disebabkan reaksi kimia yang membentuk asam amino
- (D) pembusukan air kaldu disebabkan oleh mikroba, yang terdapat di udara
- (E) perubahan air kaldu karena adanya pengaruh energi listrik

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 22 sampai nomor 24

22. Berbeda dengan anggota Pisces lainnya, fertilisasi pada hewan kuda laut terjadi secara internal.

SEBAB

Walaupun termasuk Pisces, telur kuda laut menetas di dalam tubuh hewan betinanya baru kemudian dilahirkan.

23. Respirasi aerob menghasilkan energi lebih banyak dibanding fermentasi.

SEBAB

Fermentasi menghasilkan 2 ATP, sedangkan respirasi menghasilkan 36 ATP.

24. Salah satu penyebab terjadi kesulitan pembekuan darah jika terjadi luka adalah karena kekurangan vitamin K.

SEBAB

Vitamin K sangat diperlukan untuk proses mengaktivasi protrombin menjadi trombin pada proses pembekuan darah.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 30

25. Reaksi terang pada proses fotosintesis mencakup transpor. Dalam proses transpor elektron dihasilkan ...

- (1) NADPH
- (2) karbohidrat
- (3) ATP
- (4) air

26. Sejumlah besar sel alga dan sejumlah kecil kultur protozoa diinokulasi bersamaan dalam suatu bejana yang diberi nutrisi untuk pertumbuhan alga. Jika jumlah alga dibatasi oleh nutrisi, maka fenomena yang dapat terjadi adalah ...

- (1) Alga dan protozoa akan terus bertambah jumlahnya.
- (2) Protozoa akan bertambah jumlahnya.
- (3) Populasi alga akan menekan populasi protozoa.
- (4) Protozoa akan menjadi faktor pembatas pertumbuhan populasi alga.

27. Seekor hewan dikelompokkan ke dalam hewan Vertebrata jika memiliki ciri-ciri ...

- (1) pada masa embrio memiliki notokorda
- (2) memiliki rangka berupa tulang rawan atau tulang sejati
- (3) otak dilindungi oleh tulang tengkorak
- (4) suhu tubuh tetap tidak sama dengan lingkungan

28. Pernyataan di bawah ini yang TIDAK benar mengenai Hemofilia adalah ...

- (1) Hemofilia disebabkan oleh gen resesif pada kromosom X yang termutasi.
- (2) Wanita akan lebih terpengaruh oleh Hemofilia dibandingkan dengan pria.
- (3) Pria akan lebih terpengaruh oleh Hemofilia dibandingkan dengan wanita.
- (4) Penyakit haemofilia hanya diderita oleh keluarga kerajaan.

29. Pernyataan yang BENAR berkaitan dengan pengecatan Gram adalah ...

- (1) Peptidoglikan bakteri Gram negatif lebih tipis dibanding Gram positif.
- (2) Usia sel bakteri dapat mempengaruhi hasil pengecatan Gram.
- (3) Bakteri gram positif memiliki lapisan Lipid yang lebih tipis dibanding bakteri Gram negatif.
- (4) Pengecatan Gram merupakan pengecatan negatif.

30. Piramida ekologi dapat menggambarkan struktur trofik pada suatu ekosistem. Piramida ekologi yang dimaksud adalah ...

- (1) piramida jumlah
- (2) piramida energi
- (3) piramida biomassa
- (4) piramida makanan

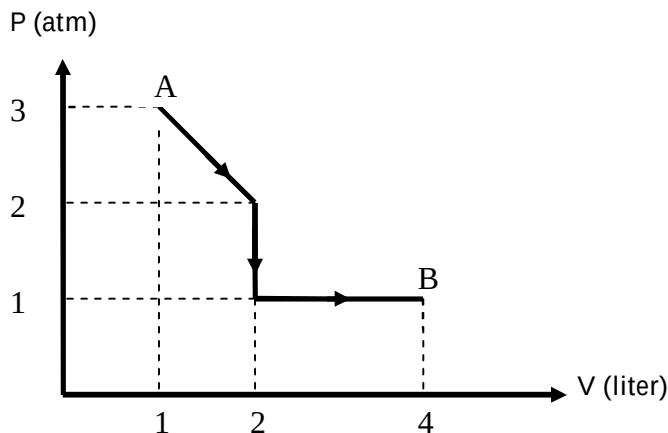
FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 31 sampai nomor 36

31. Sebuah bola dijatuhkan dengan kecepatan awal 5 m/det pada ketinggian 10 m dari lantai. Bola dipantulkan oleh lantai dengan koefisien restitusi 0,6. Anggap percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/det}^2$. Ketinggian maksimum yang dapat dicapai oleh bola setelah pemantulan oleh lantai adalah ...

(A) 8,1 m
(B) 6 m
(C) 4,05 m
(D) 3 m
(E) 2,25 m

32. 0,5 mol gas ideal monatomik mengalami serangkaian proses dari keadaan A ke keadaan B seperti dilukiskan dalam diagram P-V di bawah ini



Pernyataan yang TEPAT mengenai pertukaran kalor antara sistem gas ideal dengan lingkungannya dalam proses dari A ke B tersebut adalah ...

- (A) gas melepaskan kalor sebesar 303 J ke lingkungannya.
(B) gas melepaskan kalor sebesar 606 J ke lingkungannya.
(C) gas menyerap kalor sebesar 303 J dari lingkungannya.
(D) gas menyerap kalor sebesar 606 J dari lingkungannya.
(E) gas melepaskan kalor sebesar 909 J ke lingkungannya.

33. Sebuah pegas dengan konstanta pegas sebesar A, jika saat ditarik mengalami perubahan panjang sebesar B, maka energi potensial elastis pegas adalah ...

(A) A B
(B) A B²
(C) A²B
(D) $\frac{1}{2} A^2 B$
(E) $\frac{1}{2} A B^2$

34. Sebuah bandul matematis dengan panjang 1 m dengan koefisien muai linier $1,1 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ dibawa dari suatu daerah ke daerah lain di permukaan bumi. Jika periode bandul ini bertambah sebesar 0,01% dari periodenya di tempat yang lama. Perbedaan temperatur kedua tempat ini adalah ... (anggap gravitasi bumi konstant 9,8 m/s²).

(A) 27,18 K
(B) 25,18 K
(C) 18,18 K
(D) 12,18 K
(E) 8,11 K

35. Sebuah besi bermassa 300 kg digantungkan pada sebuah kawat baja dengan panjang 5 m yang memiliki luas penampang 0,2 cm². Berapakah pertambahan panjang kawat? (modulus Young untuk baja = $2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(A) $10,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
(B) $17,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
(C) $27,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
(D) $37,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
(E) $47,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$

36. Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak dalam bidang x – y. Tiba-tiba benda tersebut meledak menjadi 3 keping. Keping pertama dengan massa 0,4 kg bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_1 = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$. Keping kedua dengan massa 0,9 kg bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_2 = 4\mathbf{i} - 2\mathbf{j}$. Keping ketiga dengan massa 0,7 kg bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_3 = -5\mathbf{i} - 4\mathbf{j}$. Tentukan vektor kecepatan benda sebelum meledak.

- (A) $0,45\mathbf{i} + 1,7\mathbf{j}$
- (B) $0,45\mathbf{i} - 1,7\mathbf{j}$
- (C) $0,9\mathbf{i} - 3,4\mathbf{j}$
- (D) $0,9\mathbf{i} + 3,4\mathbf{j}$
- (E) $\mathbf{i} - 3\mathbf{j}$

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 41

37. Zat padat dengan konduktivitas termal yang besar disebut penghantar kalor yang baik.

SEBAB

Laju hantaran kalor dari satu tempat ke tempat yang lain tergantung pada gradien temperatur antara kedua tempat.

38. Gelombang elektromagnet tidak dipengaruhi oleh medan magnet maupun medan listrik.

SEBAB

Cepat rambat gelombang elektromagnetik di suatu medium berbanding lurus dengan akar permeabilitas medium.

39. Semua bentuk susunan kristal memiliki ciri khas cacat.

SEBAB

Dislokasi merupakan cacat kristal yang berbentuk terputusnya sebagian ikatan kristal.

40. Sebuah benda digantungkan pada pegas dan melakukan gerak harmonik sederhana. Besarnya percepatan benda tersebut berbanding lurus dengan simpangan.

SEBAB

Frekuensi getaran harmonik akan bertambah besar jika massa benda bertambah besar.

41. Dua partikel bermuatan sama besar tapi berbeda jenis muatan terpisah sejauh d cm satu sama lain. Potensial listrik di bidang yang tegak lurus garis hubung kedua muatan dan terletak sejauh $d/2$ m dari salah satu muatan adalah nol.

SEBAB

Potensial listrik adalah besaran skalar dan kedua muatan menyebabkan potensial listrik yang sama besar tapi berbeda tanda.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 42 sampai nomor 45

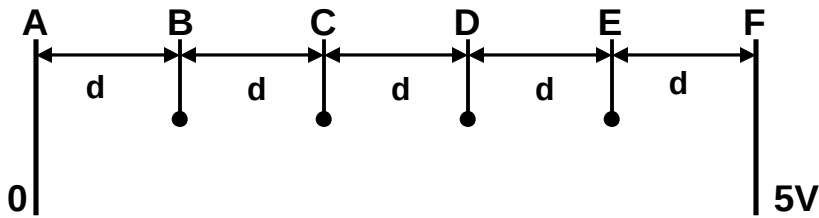
42. Sebuah paku panjang 3 cm terletak 40 cm di depan sebuah cermin cekung berjejari 40 cm. Pernyataan berikut ini yang BENAR adalah ...

- (1) bayangan terletak 40 cm di depan cermin.
- (2) bayangan diperbesar.
- (3) bayangan bersifat nyata.
- (4) fokus cermin ini adalah 40 cm.

43. Pada sebuah sungai yang tercemar limbah, lapisan tipis minyak terbentuk di permukaan sungai. Indeks bias minyak dan air masing-masing adalah 1,45 dan $\frac{4}{3}$. Seorang anak mengarahkan cahaya dari penunjuk laser ke permukaan lapisan minyak ini pada sudut 70° dari bidang permukaan. Pernyataan di bawah ini yang BENAR adalah
($\cos 70^\circ = 0,342$; $\cos 78,14^\circ = 0,206$; $\cos 76,36^\circ = 0,236$; $\cos 75,14^\circ = 0,256$)

- (1) cahaya datang ke permukaan air dengan sudut 70° dari garis normal.
- (2) di dalam lapisan minyak cahaya membentuk sudut $11,86^\circ$ terhadap garis normal permukaan.
- (3) lintasan cahaya akan membentuk sebuah garis lurus.
- (4) cahaya di dalam air membentuk sudut $14,86^\circ$ terhadap garis normal permukaan.

44.



Dua plat yang sangat luas diletakkan sejajar. Kedua plat tersebut diberi tegangan 5V seperti pada gambar. Pernyataan berikut ini yang BENAR adalah

- (1) elektron yang terletak di titik C cenderung tertarik ke titik A.
- (2) potensial listrik di D empat kali potensial listrik di B.
- (3) medan listrik di D lebih besar dari di B.
- (4) energi potensial elektron di D lebih kecil dari di B.

45. Di bawah ini merupakan lapisan dari matahari ...

- (1) Inti matahari
- (2) Fotosfer
- (3) Kromosfer
- (4) Korona

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 46 sampai nomor 56

46. Sebuah proses elektrolisis air laut digunakan untuk mendapatkan $\text{Mg}_{(s)}$. Jika pada proses dialirkan arus $1,0 \times 10^6 \text{ A}$ selama 2,2 jam, berapa mol $\text{Mg}_{(s)}$ yang akan dihasilkan dari air laut yang mengandung Mg^{2+} ? (Ar Mg = 24,3)

(A) $6,02 \times 10^{23} \text{ mol}$
 (B) $7,92 \times 10^9 \text{ mol}$
 (C) $9,64 \times 10^4 \text{ mol}$
 (D) $8,20 \times 10^4 \text{ mol}$
 (E) $4,10 \times 10^4 \text{ mol}$

47. Nilai K_{sp} $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ adalah $6,5 \times 10^{-6}$ dan $7,1 \times 10^{-12}$. pH terbaik untuk memisahkan campuran dimana masing-masing Ca^{2+} dan Mg^{2+} memiliki 0,1 M adalah ...

(A) 2,0 (D) 13,0
 (B) 6,0 (E) 14,0
 (C) 10,0

48. Selama aktivitas fisik, asam laktat terbentuk di jaringan otot dan menimbulkan rasa nyeri. Analisis unsur menunjukkan bahwa 40,0% C, 6,71% H dan 53,3% O terbentuk. Jika diketahui bahwa berat molekul senyawa yang terbentuk adalah 90 maka rumus molekulnya adalah ...

(A) CH_2O (D) CH_2O_2
 (B) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ (E) Tidak ada yang benar
 (C) $\text{C}_5\text{H}_{14}\text{O}$

49. Formaldehida dioksidasi oleh ion dikromat dalam larutan asam untuk membentuk asam format sebagai berikut:
 $3\text{HCOH} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 8\text{H}^+ \rightarrow 3\text{HCOOH} + 2\text{Cr}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$
 Jika 15,62 mL larutan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,125 M tepat bereaksi dengan 25,00 mL larutan formaldehida, maka konsentrasi formaldehida ...

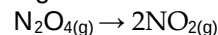
(A) 0,00585 M
 (B) 0,0260 M
 (C) 0,0781 M
 (D) 0,234 M
 (E) 0,468 M

50. Di antara larutan berikut:

(i) 0,1 m NaNO_3
 (ii) 0,2 m glukosa
 (iii) 0,1 m CaCl_2

(A) Titik didih meningkat dengan (i) = (ii) < (iii)
 (B) Titik beku meningkat dengan (i) = (ii) < (iii)
 (C) Tekanan osmosis meningkat dengan (i) < (ii) < (iii)
 (D) A dan B benar
 (E) A dan C benar

51. Besarnya energi aktivasi untuk kebalikan reaksi:



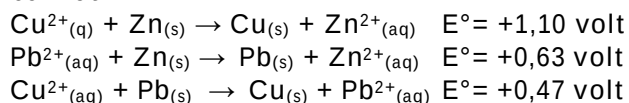
jika diberikan data $\Delta H = +54,0 \text{ kJ}$ dan $E_a = +57,2 \text{ kJ}$ adalah ...

(A) -54,0 kJ
 (B) +3,2 kJ
 (C) +54,0 kJ
 (D) +60,2 kJ
 (E) +111,2 kJ

52. Jika potensial standar reduksi Cu^{2+} menjadi $\text{Cu} = +0,34 \text{ V}$ dan potensial standar reduksi Al^{3+} menjadi $\text{Al} = -1,66 \text{ V}$. Jika larutan tembaga (II) nitrat dikemas dalam kaleng aluminium maka ...

(A) tidak dapat diprediksi
 (B) tidak terjadi reaksi
 (C) tembaga akan terkelupas di dalam kaleng
 (D) konsentrasi ion aluminium akan menurun
 (E) aluminium akan terkelupas di dalam kaleng

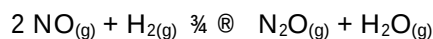
53. Diketahui potensial standar untuk reaksi sel berikut:



Berdasarkan harga-harga potensial sel di atas dapat disimpulkan bahwa urutan ketiga logam di atas dalam urutan reduktor yang menurun, adalah ...

(A) Zn, Pb, Cu
 (B) Pb, Zn, Cu
 (C) Cu, Zn, Pb
 (D) Cu, Pb, Zn
 (E) Zn, Cu, Pb

54. Dari reaksi di bawah ini:



Data kinetika reaksi untuk melihat pengaruh konsentrasi NO dan H₂ terhadap laju reaksi adalah sebagai berikut :

Perco- baan	Konsentrasi mula-mula		Laju reaksi awal (M detik ⁻¹)
	NO	H ₂	
1	$6,4 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$2,6 \times 10^{-5}$
2	$12,8 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-4}$
3	$6,4 \times 10^{-3}$	$4,4 \times 10^{-3}$	$5,1 \times 10^{-5}$

Maka konstanta laju reaksi dan persamaan laju reaksinya adalah ...

- (A) $288,5 \text{ m}^{-2}\text{detik}^{-1}$; $288,5 [\text{NO}]^2[\text{H}_2]$
 (B) $288,5 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-1}$; $288,5 [\text{NO}][\text{H}_2]$
 (C) $288,5 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-2}$; $288,5 [\text{NO}][\text{H}_2]^2$
 (D) $1,84 \text{ m}^{-2}\text{detik}^{-1}$; $1,84 [\text{NO}]^2[\text{H}_2]$
 (E) $1,84 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-1}$; $1,84 [\text{NO}][\text{H}_2]^2$

55. Sebanyak 0,2 mol NaHCO₃ dibiarkan terurai dalam ruang 10 L hingga tercapai kesetimbangan:



Pada keadaan setimbang, tekanan total dalam ruangan 0,4 atm pada suhu tetap, harga K_p reaksi di atas adalah ...

- (A) $8 \times 10^{-2} \text{ atm}^2$ (D) $1,5 \times 10^{-2} \text{ atm}^2$
 (B) $4 \times 10^{-2} \text{ atm}^2$ (E) $1,2 \times 10^{-2} \text{ atm}^2$
 (C) $2 \times 10^{-2} \text{ atm}^2$

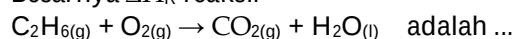
56. Diketahui:

$$\Delta H_f(\text{H}_2\text{O})(l) = -285,83 \text{ kJmol}^{-1}$$

$$\Delta H_f(\text{CO}_2)(g) = -393,51 \text{ kJmol}^{-1}$$

$$\Delta H_f(\text{C}_2\text{H}_6)(g) = -84,68 \text{ kJmol}^{-1}$$

Besarnya ΔH_R reaksi:



- (A) - 1559,83 kJ
 (B) - 1049,85 kJ
 (C) - 764,02 kJ
 (D) - 679,34 kJ
 (E) - 594,66 kJ

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

57. Spesi HCO₃²⁻ bersifat amfoterik.

SEBAB

Spesi HCO₃²⁻ dapat memberikan atau menerima proton.

58. Logam natrium lebih mudah dioksidasi dibandingkan dengan logam magnesium.

SEBAB

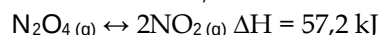
Kekuatan logam natrium dalam mereduksi air lebih besar dibandingkan dengan logam magnesium.

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

59. Produk apa saja yang dihasilkan selama elektrolisis larutan natrium klorida?

- (1) Cl_{2(g)}
 (2) NaOH_(aq)
 (3) H_{2(g)}
 (4) H₂O_(l)

60. Pada suhu 298K, reaksi



diketahui dapat mencapai kesetimbangan dengan K_p = 0,14. Dapat disimpulkan bahwa ...

- (1) reaksi tersebut bersifat endoterm
 (2) jika dua mol NO₂ bereaksi pada 298 K hingga mencapai kesetimbangan, maka akan diserap kalor sebanyak 57,2 kJ
 (3) jika reaksi dimulai dengan N₂O₄, maka dalam kesetimbangan konsentrasi NO₂ lebih rendah dari konsentrasi N₂O₄
 (4) peningkatan suhu akan meningkatkan kadar N₂O₄ dalam campuran reaksi dalam kesetimbangan

IPA TERPADU**EUTROFIKASI ASAL FOSFAT**

Eutrofikasi adalah pencemaran air yang disebabkan oleh munculnya nutrient yang berlebihan ke dalam ekosistem air. Air dikatakan eutrofik, antara lain, jika konsentrasi total phosphorus (TP) dalam air berada dalam rentang 35-100 $\mu\text{g/l}$. Eutrofikasi merupakan sebuah proses alamiah, yaitu danau mengalami penuaan secara bertahap dan menjadi lebih produktif bagi tumbuhnya biomassa. Diperlukan proses ribuan tahun untuk sampai pada kondisi eutrofik. Proses alamiah ini, oleh manusia dengan segala aktivitas modernnya, secara tidak disadari dipercepat menjadi dalam hitungan beberapa dekade atau bahkan beberapa tahun saja. Maka tidaklah mengherankan jika eutrofikasi menjadi masalah di hampir ribuan danau di muka Bumi, sebagaimana dikenal lewat fenomena *alga bloom*.

Menurut seorang pakar lingkungan eutrofikasi fosfat sebanyak 10 persen berasal dari proses alamiah di lingkungan air itu sendiri (*background source*), 7 persen dari industri, 11 persen dari detergen, 17 persen dari pupuk pertanian, 23 persen dari limbah manusia, dan yang terbesar, 32 persen, dari limbah peternakan.

Berapa sebenarnya jumlah fosfor (P) yang diperlukan oleh alga biru (organisme penyebab *alga bloom*) untuk tumbuh? Ternyata hanya dengan konsentrasi 10 ppb (part per billion/sepersatu miliar bagian) fosfor saja blue-green algae sudah bisa tumbuh. Tidak heran kalau algal bloom terjadi di banyak ekosistem air. Dalam tempo 24 jam saja populasi alga bisa berkembang dua kali lipat dengan jumlah ketersediaan fosfor yang berlebihan.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 61 sampai nomor 64

61. Jika setiap orang mengekskresi rata-rata sejumlah 1,4 pon fosfat per tahun, maka perkiraan jumlah fosfor yang dilepaskan oleh seluruh penduduk bumi sekarang yang berjumlah 6,3 milyar orang adalah ...
- (A) 8,82 juta ton
 - (B) 6,32 juta ton
 - (C) 4,41 juta ton
 - (D) 3,43 juta ton
 - (E) 2,67 juta ton
62. *Alga bloom* dalam artikel tersebut dapat merusak ekosistem perairan, karena hal-hal berikut, *kecuali* ...
- (A) meningkatkan konsentrasi karbondioksida perairan
 - (B) kematian ikan secara masal karena kekurangan oksigen
 - (C) menurunkan intensitas cahaya yang dapat masuk ke perairan
 - (D) mematikan predator karena racun yang ada pada alga tersebut
 - (E) keanekaragaman hayati alga menjadi tinggi
63. Selain fosfat, unsur kimia yang dapat menyebabkan eutrofikasi adalah, dan unsur tersebut dalam proses metabolisme sel digunakan sebagai ...
- (A) sulfur sebagai bahan dasar membran sel
 - (B) nitrogen sebagai penyusun protein
 - (C) magnesium sebagai bahan dasar pembuatan klorofil
 - (D) karbon sebagai bahan dasar selulosa
 - (E) kalsium sebagai bahan dasar sintesa tulang
64. Pupuk NPK adalah pupuk yang terdiri dari kandungan nitrogen, fosfor dan Kalium. Unsur yang berperan penting dalam pertumbuhan daun adalah ...
- (A) nitrogen
 - (B) kalium
 - (C) nitrogen, Fosfor dan Kalium
 - (D) fosfor
 - (E) nitrogen dan fosfor

ALGINAT SEBAGAI SCAFFOLD

Di Indonesia, alginat telah banyak dimanfaatkan dalam bidang farmasi, aditif makanan dan tekstil. Sumber alginat potensial adalah algae coklat dari marga *Sargassum* dan *Turbinaria*. Saat musim pertumbuhannya tumbuhan tersebut membentuk padang algae coklat yang cukup luas dan salah satunya berada di pantai-pantai selatan pulau Jawa. Tersedianya bahan baku yang melimpah di Indonesia merupakan suatu peluang untuk memanfaatkan potensi yang ada di negara kita.

Dalam rekayasa jaringan, biopolimer sering menjadi pilihan. Asam alginat, yang merupakan ekstrak dari *brown seaweed* (algae coklat) tersusun oleh dua gula uronat, yaitu asam guluronat dan asam mannuronat. Dalam pembentukannya, asam uronat dikonversi menjadi garam L-asam guluronat (G) dan D-asam mannuronat (M) di mana unit-unit G- dan M- bergabung menjadi tiga jenis blok, yaitu GG..., MM..., dan MG... Proporsi, distribusi, dan panjang blok menentukan sifat-sifat kimia dan fisika dari molekul sodium alginat. Asam alginat dikomersialkan sebagai campuran garam sodium, potassium atau magnesium dengan komposisi bervariasi sesuai spesiesnya. Sodium alginat yang merupakan material higroskopik, larut dalam air secara perlahan-lahan membentuk larutan koloid viskos. Di samping ditentukan oleh proses ekstraksi, berat molekul atau *degree of polymerization* (DP), tingkat viskositas ini dipengaruhi oleh konsentrasi, pH, temperatur atau adanya ion metal. Konsentrasi 1% w/w larutan alginat pada 20°C memiliki viskositas 20-400cP. Larutan ini stabil pada pH 4-10; di bawah pH 3 akan terjadi presipitasi dan di atas pH 10 penurunan viskositas. Pemanasan diatas 70°C mengakibatkan depolimerisasi serta hilangnya viskositas. Adanya ion metal yang ditambahkan ke dalam larutan alginat akan meningkatkan viskositas. Sodium alginat bila direaksikan dengan kalsium khlorida, akan terjadi *cross link*, atom kalsium yang divalent akan menggantikan sodium sambil mengikat molekul yang lain. Material ini dapat dibuat berpori yang disebut *Scaffold*. Material berpori ini dapat digunakan untuk memperbaiki jaringan yang rusak.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 65 sampai nomor 67

65. Bahan dasar pembuatan alginat adalah ...

- (A) sodium alginat
- (B) rumput laut
- (C) semua tanaman laut
- (D) semua tanaman
- (E) sukrosa

66. Larutan alginat sebagai biopolimer mempunyai sifat sifat di bawah ini, *kecuali* ...

- | | |
|-----------------|-------------------|
| (A) higroskopis | (D) bersifat asam |
| (B) mudah larut | (E) kental |
| (C) padat | |

67. Satuan -satuan di bawah ini yang merupakan satuan kekentalan adalah ...

- | | |
|------------------|------------------|
| (A) Poise | (D) Pascal |
| (B) Pascal meter | (E) Newton detik |
| (C) Newton | |

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 68

68. *Scaffold* adalah biopolimer yang berpori.

SEBAB

Di dalam alginat yang berpori, jaringan sel mudah tumbuh.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 69

69. Pernyataan di bawah ini yang BENAR tentang alginat adalah ...

- (1) alginat bersifat asam
- (2) dapat berupa garam alginat
- (3) dapat dipakai untuk cetakan
- (4) terbuat dari rumput laut

HIDROGEN SEBAGAI BAHAN ENERGI UNTUK KENDARAAN

Mobil menggunakan bensin sebagai bahan bakar untuk menggerakkan mesin. Bensin yang merupakan senyawa hidrokarbon, masuk ke dalam ruang bakar mesin dicampur dengan udara kemudian dikompresi, dan selanjutnya di bakar. Gas yang terjadi merupakan hasil reaksi senyawa hidrokarbon dengan oksigen menghasilkan CO_2 dan H_2O . Hidrogen juga dapat digunakan sebagai bahan bakar yang akan menghasilkan listrik untuk menggerakkan mobil. Cara kerjanya mirip dengan baterai, hidrogen masuk melalui katoda dan oksigen melalui anoda. Hidrogen dan oksigen bergabung menghasilkan H_2O dan listrik.

Hidrogen dalam penyimpanannya dapat berbentuk gas, cair, atau melekat dalam material. Jika disimpan dalam bentuk gas, dan digunakan di mobil, tekanannya bisa mencapai 75 Mega Pascal. Sedangkan jika disimpan dalam bentuk cair, tangkinya bisa lebih kecil jika dibandingkan dengan tangki gas. Selain itu, hidrogen juga bisa disimpan dalam bentuk senyawa dengan material lain, misalnya MgH_2 . Bila akan dipakai, hidrogen tersebut harus diubah dalam bentuk gas, dengan cara memanaskan.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 70 sampai nomor 73

70. Bensin merupakan senyawa hidrokarbon yang bila direaksikan dengan oksigen dapat menghasilkan gas ...

- (A) N_2
- (B) NO
- (C) SO_2
- (D) CO
- (E) NO_2

71. Di dalam magnesium hidrida MgH_2 , unsur Mg mempunyai bilangan oksidasi ...

- (A) +4
- (B) +2
- (C) +1
- (D) -1
- (E) -2

72. Jika magnesium digunakan sebagai penyimpan hidrogen dan andaikan semua Mg yang ada dapat bersenyawa dengan hidrogen, maka 1 kg magnesium dapat menyimpan hidrogen sebanyak ... (massa atom Mg = 24 dan massa atom H=1)

- (A) 65 gram
- (B) 83 gram
- (C) 120 gram
- (D) 200 gram
- (E) 660 gram

73. Tekanan sebesar 75 MegaPascal setara dengan beban yang berada di bidang seluas 1 cm^2 dengan massa sebesar ...

- (A) 0,75 kg
- (B) 7,5 kg
- (C) 75 kg
- (D) 750 kg
- (E) 7500 kg

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 74

74. Penggunaan hidrogen dan oksigen sebagai bahan untuk menghasilkan listrik merupakan bahan yang ramah lingkungan.

SEBAB

Gas H_2O tidak berbahaya bagi manusia maupun makhluk hidup lainnya.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 75

75. Pernyataan di bawah ini yang BENAR adalah ...

- (1) Gas CO dapat teroksidasi.
- (2) Gas CO_2 dapat direduksi.
- (3) Gas CO_2 tidak dapat dioksidasi.
- (4) Semua oksida logam tidak dapat direduksi.

MATA UJIAN : MATEMATIKA, BIOLOGI, FISIKA, KIMIA DAN IPA TERPADU
 TANGGAL UJIAN : 1 MARET 2009
 WAKTU : 150 MENIT
 JUMLAH SOAL : 75

Keterangan : Mata Ujian MATEMATIKA nomor 1 sampai nomor 15
 Mata Ujian BIOLOGI nomor 16 sampai nomor 30
 Mata Ujian FISIKA nomor 31 sampai nomor 45
 Mata Ujian KIMIA nomor 46 sampai nomor 60
 Mata Ujian IPA TERPADU nomor 61 sampai nomor 75

MATEMATIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 13

1. Jika suku banyak $x^3 + ax^2 + bx - 3$ dibagi $x - 2$ sisanya 27, jika dibagi $x + 1$ sisanya 3, maka jika dibagi $x - 1$ sisanya sama dengan ...

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

2. Misalkan x_1 dan x_2 bilangan bulat yang merupakan akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - (2k+4)x + (3k+4) = 0$. Jika x_1, k, x_2 merupakan tiga suku pertama dari suatu deret geometri, maka rumus suku ke- n deret tersebut adalah ...

(A) $1 - (-1)^n$ (D) $2(-1)^n$
 (B) $1 + (-1)^n$ (E) -1
 (C) $-(-1)^n$

3. Persamaan $4x^2 - (2m+3)x + m+1 = 0$ mempunyai akar-akar a dan b . Harga terkecil dari $a^2 + b^2 - 2ab$ dicapai pada $m = \dots$

(A) $-\frac{1}{2}$ (D) 5
 (B) $\frac{1}{2}$ (E) 6
 (C) $1\frac{1}{2}$

4. Jika $\frac{1}{3}3x + 5y = b^{\log 4}$ dan ${}^3\log a = x + y$,
 $\frac{1}{3}x - 3y = \sqrt[3]{216}$
 maka $a = \dots$

(A) 2 (D) 12
 (B) 7 (E) 16
 (C) 9

5. Penyelesaian pertidaksamaan $2x^2 + |x| > 1$ adalah

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

6. Hasil jumlah akar-akar persamaan yang dinyatakan dengan $\left| \begin{matrix} x^2 + 3x & 2x + 1 \\ x + 5 & 4 \end{matrix} \right| = 3$ adalah ...

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

7. Jika a sudut lancip dan $\sin \frac{a}{2} = \sqrt{\frac{x-1}{2x}}$, maka $\operatorname{tg} a =$

...

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

8. Fungsi $f(x) = 3\sin x + 3\cos x$ yang didefinisikan pada interval $(0, 2\pi)$ mencapai nilai maksimum untuk titik $x =$...

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

9. Jika suku banyak $f(x)$ habis dibagi oleh $(x-1)$, maka sisa pembagian $f(x)$ oleh $(x-1)(x+1)$ adalah ...

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

10. Nilai dari $\lim_{q \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sec^2 q}{(\sec^2 5q)} =$...

- (A) 15 (D) 35
 (B) 25 (E) 40
 (C) 30

11. Jika $\sin x - \cos x = p$, maka $\sin 2x =$...

- (A) $2p$
 (B) $1-2p$
 (C) p^2-1
 (D) p^2-2p+1
 (E) $1-p^2$

12. $\int \frac{x^2+4x-1}{x^2-1} dx =$...

- (A) $4x+2\ln|3x-2|+C$
 (B) $4x+4\ln|3x-2|+C$
 (C) $2x+2\ln|3x-2|+C$
 (D) $x+2\ln|x^2-1|+C$
 (E) $x+\ln|x^2-1|+C$

13. Pada kubus $ABCD.EFGH$, x adalah sudut antara bidang ACH dan bidang EGD . Nilai $\sin 2x =$...

- (A) $\frac{1}{3}$
 (B) $\frac{2}{9}\sqrt{2}$
 (C) $\frac{1}{3}\sqrt{2}$
 (D) $\frac{4}{9}\sqrt{2}$
 (E) $\frac{2}{3}\sqrt{2}$

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 14 sampai nomor 15

14. Jika fungsi $f(x) = bx^2 - (b+2)x - 5$ mempunyai nilai tertinggi saat $x = \frac{1}{4}$, maka ...

- (1) $b = 4$
 (2) $b = -4$
 (3) fungsi turun pada interval $[-1, \frac{5}{4}]$
 (4) fungsi naik pada interval $(-\infty, \frac{1}{4}]$

15. Grafik fungsi $y = x^2 - (a+3)x + (a+2)$ memotong sumbu x di dua titik $(x_1, 0)$ dan $(x_2, 0)$. Jika $0 < x_1 < x_2$ dan $x_2 > 2$ maka ...

- (1) $a < -1$
 (2) $a > -2$
 (3) $a > -1$
 (4) $a > 0$

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 16 sampai nomor 21

16. Tabel di bawah ini merupakan persentasi air yang direabsorpsi oleh sistem ekskresi pada ginjal

Bagian tubulus renalis	Air yang diabsorpsi (%)
Tubulus kontortus proksimal	80
Lengkung henle	6
Tubulus distal	9
Saluran penampung	4

Berapa literkah air yang berada di saluran penampungan apabila seseorang meminum 2,5 liter air ?

- (A) 0,6 lt
(B) 0,5 lt
(C) 0,4 lt
(D) 0,3 lt
(E) 0,025 lt
17. Tumbuhan paku sebagai kormofita sejati berbeda dengan tumbuhan lumut, sebab tumbuhan paku ...
- (A) menghasilkan spora haploid
(B) menghasilkan spora diploid
(C) akarnya berupa rhizoid
(D) daunnya memiliki kloroplas
(E) batangnya memiliki pembuluh
18. Selama masa kehamilan, hati merupakan organ utama yang dapat memproduksi eritrosit. Saat yang sama juga akan diproduksi sejumlah eritrosit oleh limpa dan limfonodus. Selanjutnya, selama periode akhir dari masa kehamilan dan sesudah lahir eritrosit hanya diproduksi oleh ...
- (A) sumsum tulang
(B) hati
(C) limpa
(D) limfonodus
(E) jantung

19. Proses di mana codon pada mRNA digunakan untuk menyusun rangkaian asam amino dari suatu rangkaian polipeptida disebut ...
- (A) Transkripsi
(B) Replikasi
(C) Duplikasi
(D) Translasi
(E) Transformasi
20. Seorang wanita karier buta warna menikah dengan laki-laki buta warna maka kemungkinan anak perempuannya menderita buta warna sebesar ...
- (A) 0,0% (D) 50,0%
(B) 12,5% (E) 100%
(C) 25,0%
21. Pernyataan yang BENAR mengenai Enzim adalah ...
- (A) Menurut teori gembok-anak kunci, bagian aktif enzim mempunyai bentuk tertentu yang hanya sesuai untuk satu jenis substrat saja.
(B) Inhibitor kompetitif berupa senyawa kimia yang tidak mirip dengan substrat dan berikatan pada bagian selain bagian aktif enzim, menyebabkan perubahan bentuk enzim.
(C) Menurut teori induksi, bagian aktif enzim lebih fleksibel dalam menyesuaikan struktur substrat.
(D) Inhibitor non kompetitif menghambat kerja enzim dengan menem-pati bagian aktif enzim.
(E) Gugus prostetik terdiri dari apoenzim dan kofaktor.

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 22 sampai nomor 26

22. Organisme yang menduduki dasar pada semua piramida ekologi adalah herbivor.

SEBAB

Dalam ekosistem organisme herbivor menduduki tingkat trofik pertama.

23. Walaupun secara anatomi berbeda, uterus monyet dan uterus tikus dirancang untuk mengandung lebih dari satu anak.

SEBAB

Uterus tikus memiliki tipe dupleks sedangkan tipe uterus monyet simpleks.

24. Salah satu penyebab terjadi kesulitan pembekuan darah jika terjadi luka adalah karena kekurangan vitamin K.

SEBAB

Vitamin K sangat diperlukan untuk proses mengaktivasi protrombin menjadi trombin pada proses pembekuan darah.

25. Paru-paru termasuk alat ekskresi.

SEBAB

Paru-paru mengeluarkan sisa metabolisme berupa karbondioksida dan uap air.

26. Echinodermata merupakan kelompok hewan yang memiliki tubuh simetri bilateral.

SEBAB

Larva Echinodermata mempunyai simetri bilateral saat keluar dari telur.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 27 sampai nomor 30

27. Fusi sel adalah peleburan 2 sel dari spesies yang sama atau berbeda agar terbentuk sel yang memiliki sifat baru yang berasal dari gabungan dari sifat kedua sel asal. Beberapa manfaat dari produk bioteknologi tersebut adalah ...

- (1) pembuatan antibodi monoclonal
- (2) pengklonaan suatu individu
- (3) pemetaan kromosom
- (4) pembentukan spesies baru

28. Teori tentang asal-usul kehidupan digolongkan ke dalam 2 kelompok yaitu teori klasik dan modern. Tokoh-tokoh yang masuk kelompok klasik adalah ...

- (1) Harold Urey
- (2) Aristoteles
- (3) Stanley Miller
- (4) Antoni van Leeuwenhoek

29. Sejumlah besar sel alga dan sejumlah kecil kultur protozoa diinokulasi bersamaan dalam suatu bejana yang diberi nutrisi untuk pertumbuhan alga. Jika jumlah alga dibatasi oleh nutrisi, maka fenomena yang dapat terjadi adalah ...

- (1) Protozoa akan bertambah jumlahnya.
- (2) Alga dan protozoa akan terus bertambah jumlahnya.
- (3) Protozoa akan menjadi faktor pembatas pertumbuhan populasi alga.
- (4) Populasi alga akan menekan populasi protozoa.

30. Kelompok Gymnospermae merupakan kelompok tumbuhan berbiji. Pernyataan berikut yang BENAR terkait dengan Gymnospermae adalah ...

- (1) biji dilindungi oleh struktur yang disebut konus.
- (2) penyerbukan biji dibantu oleh angin.
- (3) contoh tumbuhan Gymnospermae adalah pakis haji dan melinjo.
- (4) Pinus adalah anggota Gymnospermae yang mampu hidup di bawah suhu nol derajat.

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 31 sampai nomor 41

31. Sebuah pegas dengan konstanta pegas sebesar A , jika saat ditarik mengalami perubahan panjang sebesar B , maka energi potensial elastis pegas adalah ...
- (A) $A B$ (D) $\frac{1}{2} A^2 B$
 (B) $A B^2$ (E) $\frac{1}{2} A B^2$
 (C) $A^2 B$
32. Besarnya induksi magnetik pada kawat penghantar berbentuk lingkaran berjari-jari r , dan berarus listrik I di titik yang berada di sumbu lingkaran pada jarak x dari pusat lingkaran adalah ...
- (A) berbanding lurus dengan x
 (B) berbanding terbalik dengan $(r+x)$
 (C) berbanding lurus dengan $(r+x)$
 (D) berbanding lurus dengan $\sqrt{x^2 + r^2}$
 (E) berbanding terbalik dengan $\sqrt{x^2 + r^2}$
33. Dalam mengamati pergerakan bintang, diketahui terdapat perbedaan panjang gelombang antara gelombang cahaya yang diamati pengamat dengan gelombang cahaya yang dipancarkan bintang. Kemudian dikenal istilah pergeseran merah (*red shift*) yang menandakan ...
- (A) bintang dalam keadaan diam
 (B) bintang bergerak mendekati pengamat
 (C) bintang bergerak menjauhi pengamat
 (D) bintang berotasi
 (E) bintang berolasi
34. Sebuah besi bermassa 300 kg digantungkan pada sebuah kawat baja dengan panjang 5 m yang memiliki luas penampang 0.2 cm^2 . Berapakah pertambahan panjang kawat? (modulus Young untuk baja = $2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$)
- (A) $10,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$ (D) $37,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
 (B) $17,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$ (E) $47,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
 (C) $27,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
35. Gelas kaca memiliki kapasitas 400 mL berisi penuh air pada suhu 20°C . Jika air beserta gelas tersebut dipanaskan hingga ada sejumlah air yang tumpah sebanyak 3,66 mL, maka suhu air dan kaca setelah dipanaskan adalah ...
 ($\alpha_{\text{kaca}} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, $\gamma_{\text{air}} = 2,1 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)
- (A) 35°C (D) 50°C
 (B) 40°C (E) 70°C
 (C) 45°C
36. Pada peristiwa interferensi cahaya melalui dua celah yang berjarak 0,3 mm, pada layar yang berjarak 30 cm dari celah teramati pola terang dan gelap. Jarak antar terang pusat dan terang berikutnya ($m=1$) adalah 0,2 mm. Berapakah panjang gelombang cahaya pada peristiwa ini?
- (A) 200 nm (D) 320 nm
 (B) 230 nm (E) 330 nm
 (C) 300 nm
37. Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak dalam bidang $x - y$. Tiba-tiba benda tersebut meledak menjadi 3 keping. Keping pertama dengan massa 0,4 kg bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_1 = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$. Keping kedua dengan massa 0,9 kg bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_2 = 4\mathbf{i} - 2\mathbf{j}$. Keping ketiga dengan massa 0,7 kg bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_3 = -5\mathbf{i} - 4\mathbf{j}$. Tentukan vektor kecepatan benda sebelum meledak.
- (A) $0,45\mathbf{i} + 1,7\mathbf{j}$
 (B) $0,45\mathbf{i} - 1,7\mathbf{j}$
 (C) $0,9\mathbf{i} - 3,4\mathbf{j}$
 (D) $0,9\mathbf{i} + 3,4\mathbf{j}$
 (E) $\mathbf{i} - 3\mathbf{j}$
38. Suatu sistem pegas berosilasi dengan frekuensi 60 Hz dan amplitudo 1 m. Jika pergeseran pegas tersebut adalah 1 m pada saat $1/60 \text{ s}$ sejak mulai berosilasi, berapakah kecepatan osilasi setelah $\frac{1}{4}$ periode kemudian?
- (A) $-476,99 \text{ m/s}$
 (B) $-376,99 \text{ m/s}$
 (C) $+376,99 \text{ m/s}$
 (D) $+476,99 \text{ m/s}$
 (E) $+976,99 \text{ m/s}$

39. Berkas sinar polikromatik jatuh secara tegak lurus pada kisi difraksi yang memiliki konstanta 4000 garis per centimeter. Jika jarak kisi ke layar 120 cm, jarak garis terang ke-2 dari sinar kuning dengan garis ke-2 berkas sinar biru adalah ...
($\lambda_K = 580 \text{ nm}$; $\lambda_B = 480 \text{ nm}$)

(A) 0,72 cm (D) 7,2 cm
(B) 0,96 cm (E) 9,6 cm
(C) 4,8 cm

40. Sebuah kumparan terdiri dari 800 lilitan dan memiliki hambatan 15 W. Kumparan melingkupi fluks magnetik yang berubah terhadap waktu sesuai dengan persamaan Weber, $f = (t + 2)^3$. Kuat arus yang mengalir melalui kumparan pada saat $t = 0$ adalah ...

(A) 340 A
(B) 440 A
(C) 540 A
(D) 640 A
(E) 740 A

41. Suatu sistem gas ideal berada dalam ruangan dengan volume 1000 m^3 bertekanan $1,012 \times 10^5 \text{ Pa}$. Sistem terdiri dari $40,7 \times 10^3 \text{ mol}$ gas helium ($g = 1,67$, $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$). Berapakah kecepatan gelombang suara pada gas dengan keadaan di atas?

(A) 32,21 m/s
(B) 58,64 m/s
(C) 65,48 m/s
(D) 68,45 m/s
(E) 85,46 m/s

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 42 sampai nomor 43

42. Siklus termodinamika mesin pendingin dalam diagram P-V selalu berlawanan arah gerak jarum jam.

SEBAB

Usaha yang dilakukan oleh gas mesin pendingin terhadap lingkungan berharga negatif, yang berarti sistem dikenai usaha luar dari lingkungannya untuk memicu pelepasan kalor ke reservoir yang lebih panas.

43. Jika laju sinar alfa dan laju sinar beta sama, maka sinar alfa dalam medan magnet akan mengalami penyimpangan lebih besar dibandingkan dengan penyimpangan sinar beta.

SEBAB

Sinar alfa memiliki massa yang lebih besar dibandingkan dengan massa sinar beta.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 44 sampai nomor 45

44. Seorang pengendara sepeda motor mendengar suara sirine mobil polisi yang sedang mengawal rombongan kendaraan seorang pejabat negara. Pengendara motor akan mendengar suara dengan panjang gelombang yang lebih pendek jika ...

(1) Jarak antara pengendara sepeda motor dan rombongan pejabat tetap.
(2) Angin bertiup pada arah tegak lurus garis antara pengendara sepeda motor dan rombongan pejabat yang diam.
(3) Jarak antara pengendara sepeda motor dan rombongan pejabat bertambah.
(4) Jarak antara pengendara sepeda motor dan rombongan pejabat berkurang.

45. Di bawah ini merupakan beberapa jenis sifat rangkaian berdasarkan selisih dari nilai reaktansi induktif X_L dengan reaktansi kapasitif X_C .

(1) Rangkaian induktif ($X_L > X_C$), beda sudut fase antara kuat arus dengan tegangan bernilai positif.
(2) Rangkaian bersifat kapasitif ($X_L < X_C$), beda sudut fase antara kuat arus dengan tegangan bernilai negatif.
(3) Rangkaian bersifat resistif ($X_L = X_C$), arus sefase dengan tegangan dan disebut juga rangkaian dalam keadaan resonansi.
(4) Rangkaian bersifat konduktif ($X_L \neq X_C$), reaktansi induktor tidak sama dengan reaktansi kapasitif.

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 46 sampai nomor 55

46. Karbon dioksida dapat larut dalam air membentuk asam karbonat, karena ...

- (A) karbon dioksida memiliki sifat sebagai asam dan basa lewis
- (B) karbon dioksida merupakan basa Bronsted Lowrey
- (C) karbon dioksida memiliki kepolaran yang tinggi
- (D) karbon dioksida mengoksidasi air
- (E) Semua pernyataan benar

47. Diketahui: $\frac{1}{2}\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \leftrightarrow \text{NO}_{2(g)}$; $K=K_1$
 $2\text{NO}_{2(g)} \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_{4(g)}$; $K=K_2$

Harga K untuk reaksi:

$\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \leftrightarrow \text{N}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)}$ adalah ...

- (A) $K_1 \cdot K_2$
- (B) $(K_1)^2 \cdot K_2$
- (C) $1/[K_1 \cdot (K_2)^2]$
- (D) $1/[(K_1)^2 \cdot K_2]$
- (E) $K_1(K_2)^2$

48. Di antara larutan berikut:

- i. 0,1 m NaNO
- ii. 0,2 m glukosa
- iii. 0,1 m CaCl₂

- (A) Titik didih meningkat dengan (i) = (ii) < (iii)
- (B) Titik beku meningkat dengan (i) = (ii) < (iii)
- (C) Tekanan osmosis meningkat dengan (i) < (ii) < (iii)
- (D) A dan B benar
- (E) A dan C benar

49. Arus listrik 5 A diberikan ke dalam larutan kromium (III) nitrat selama 30 menit. Berapa gram massa logam kromium akan terendapkan pada katoda? (Ar kromium = 52)

- (A) 0,027 gram
- (B) 0,82 gram
- (C) 1,62 gram
- (D) 4,85 gram
- (E) 6,33 gram

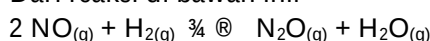
50. Sepotong seng pada temperatur 20,0° C dengan massa 65,38 gram, dimasukkan ke dalam 100 mL air mendidih ($T=100^\circ \text{C}$). Massa Jenis air 1,0 g/mL, kalor jenis seng adalah 0,400 J g⁻¹ C⁻¹ dan kalor jenis air adalah 4,20 J g⁻¹ C⁻¹. Temperatur yang dicapai oleh seng dan air adalah ...

- (A) 95,3° C
- (B) 80,1° C
- (C) 72,4° C
- (D) 60,0° C
- (E) 33,4° C

51. Berapa entalpi pembentukan metana jika diketahui reaksi pembakaran metana adalah reaksi eksoterm yang menghasilkan kalor sebesar -890 kJ/mol, reaksi pembentukan CO₂ menghasilkan kalor sebesar -393,5 kJ/mol dan reaksi pembentukan air menghasilkan kalor sebesar -285,8 kJ/mol?

- (A) +159,6 kJ/mol
- (B) +75,0 kJ/mol
- (C) -75,0 kJ/mol
- (D) -159,6 kJ/mol
- (E) Semua jawaban salah

52. Dari reaksi di bawah ini:



Data kinetika reaksi untuk melihat pengaruh konsentrasi NO dan H₂ terhadap laju reaksi adalah sebagai berikut :

Perco- baan	Konsentrasi mula-mula		Laju reaksi awal (M detik ⁻¹)
	NO	H ₂	
1	$6,4 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$2,6 \times 10^{-5}$
2	$12,8 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-4}$
3	$6,4 \times 10^{-3}$	$4,4 \times 10^{-3}$	$5,1 \times 10^{-5}$

Maka konstanta laju reaksi dan persamaan laju reaksinya adalah ...

- (A) 288,5 m⁻²detik⁻¹; 288,5 [NO]²[H₂]
- (B) 288,5 m⁻¹detik⁻¹; 288,5 [NO][H₂]
- (C) 288,5 m⁻¹detik⁻²; 288,5 [NO][H₂]²
- (D) 1,84 m⁻²detik⁻¹; 1,84 [NO]²[H₂]
- (E) 1,84 m⁻¹detik⁻¹; 1,84 [NO][H₂]²

53. Sebanyak 76 gram campuran gas metana dan etana dibakar sempurna sehingga dihasilkan 220 gram gas CO_2 . Jika Ar C = 12, H = 1 dan O = 16, maka berat gas metana di dalam campuran gas tersebut adalah ...

- (A) 6 gram
- (B) 12 gram
- (C) 16 gram
- (D) 60 gram
- (E) 160 gram

54. Reaksi yang terjadi antara KClO_3 dengan HCl adalah sebagai berikut:



Jika diketahui Ar K = 39; Cl = 35,5; O = 16; H = 1, untuk memperoleh 142 gram Cl_2 diperlukan KClO_3 sebanyak ...

- (A) 122,5 gram
- (B) 81,7 gram
- (C) 61,3 gram
- (D) 40,8 gram
- (E) 24,5 gram

55. Nilai K_{sp} $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ adalah $6,5 \times 10^{-6}$ dan $7,1 \times 10^{-12}$. pH terbaik untuk memisahkan campuran dimana masing-masing Ca^{2+} dan Mg^{2+} memiliki 0,1 M adalah ...

- | | |
|----------|----------|
| (A) 2,0 | (D) 13,0 |
| (B) 6,0 | (E) 14,0 |
| (C) 10,0 | |

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 56 sampai nomor 58

56. Energi elektron pada kulit K lebih besar dibandingkan elektron pada kulit M.

SEBAB

Perpindahan elektron dari kulit K ke kulit M disertai pelepasan energi.

57. Suatu ion kompleks disusun oleh ion pusat Co^{3+} dengan ligan terdiri dari 2 molekul NH_3 dan 4 ion $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ memiliki rumus ion kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{S}_2\text{O}_3)_4]^{-5}$.

SEBAB

Bilangan koordinasi $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{S}_2\text{O}_3)_4]^{-5}$ adalah 6.

58. Suatu reaksi $\text{A} \rightarrow \text{B}$ berlangsung dalam 30 detik. Bila konsentrasi A dinaikan 2 kali, waktu reaksi menjadi 7,5 detik. Orde reaksi adalah orde ke 2.

SEBAB

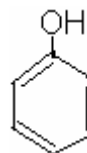
Laju reaksi berbanding terbalik terhadap waktu reaksi.

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

59. Reaksi pembentukan SO_3 menurut persamaan: $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{SO}_3(\text{g})$ adalah reaksi eksoterm. Hasil SO_3 yang diperoleh akan bertambah bila ...

- (1) ditambah katalis
- (2) tekanan diperbesar
- (3) suhu dinaikan
- (4) ditambah gas O_2

60. Perhatikan rumus senyawa karbon berikut:



Berkenaan dengan senyawa tersebut, ...

- (1) nama senyawa adalah fenol
- (2) rumus molekul $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- (3) bersifat asam lemah
- (4) digunakan sebagai antiseptik

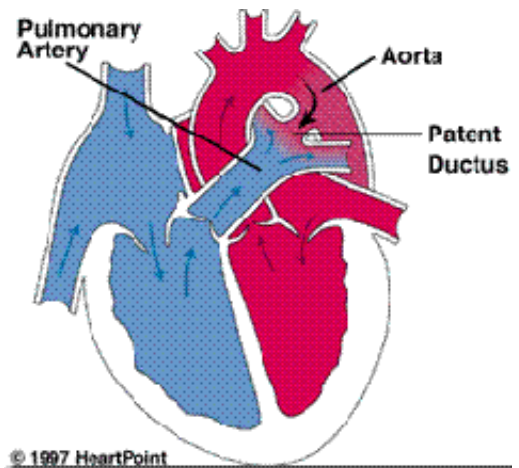
IPA TERPADU**KELAINAN JANTUNG BAWAAN**

Sekitar 1% dari bayi lahir menderita kelainan jantung bawaan. Kelainan jantung bawaan *Patent Ductus Arteriosus* (PDA) merupakan gangguan jantung yang terjadi bila pembuluh darah janin sementara yang menghubungkan aorta dan pembuluh darah paru (*ductus arteriosus* / DA) tidak menutup. Sewaktu janin di dalam rahim, DA dalam kondisi terbuka. DA tersebut berfungsi sebagai jalan pintas yang mengalirkan darah ke seluruh tubuh. Setelah lahir, pada bayi normal saat paru-paru berkembang DA mulai mengecil dalam 12 jam pertama setelah bayi lahir dan menutup lengkap pada umur 2-3 minggu. Apabila DA itu tetap terbuka, disebut PDA. PDA merupakan satu dari sejumlah jenis kelainan jantung.

Melalui PDA itu, aliran darah bersih dari aorta masuk kembali ke arteri pulmonalis yang menuju paru-paru dan menyebabkan meningkatnya aliran darah ke paru-paru. Bayi dengan PDA yang kecil biasanya tidak menimbulkan keluhan. Bila PDA tersebut besar, akan terjadi keluhan dan tanda-tanda gagal jantung akibat peningkatan aliran darah ke paru yang kemudian membebani jantung kiri.

Untuk tindakan menutup PDA ada tiga cara: dengan pemberian obat indometasin yang hanya dapat diberikan pada bayi prematur yang baru lahir, tindakan bedah, atau tindakan nonbedah.

Tindakan bedah dilakukan dengan cara mengikat PDA melalui sayatan di dada di bawah ketiak kiri yang dapat dilakukan tanpa menggunakan mesin pengganti fungsi jantung dan paru. Penutupan PDA cara nonbedah dilakukan dengan memasang alat penyumbat melalui kateter yang dimasukkan melalui pembuluh darah di lipat paha.



Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 61

61. Penutupan PDA non bedah dilakukan dengan memasang alat penyumbat melalui kateter yang dimasukkan melalui pembuluh darah di lipat paha. Pembuluh darah yang dimaksud adalah ...

(A) vena	(D) venula
(B) aorta	(E) kapiler
(C) arteri	

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 62 sampai nomor 64

62. Pada janin, pembuluh darah vena cava inferior belum berfungsi.

SEBAB

Ketika masih di rahim, janin mendapatkan oksigen dan nutrisi dari ibunya melalui plasenta.

63. Bayi yang mempunyai PDA selalu mengalami keluhan.

SEBAB

Manusia yang mengalami PDA selalu berumur tidak lebih dari 10 tahun.

64. Pada penderita PDA, terjadi percampuran darah bersih dengan darah kotor diarteri pulmonari.

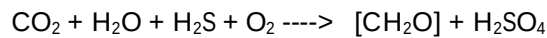
SEBAB

Jantung Penderita PDA memiliki kesamaan dengan jantung buaya.

HYDROTHERMAL VENTS

Hydrothermal vents adalah semburan air panas (sekitar 300° C) di dasar laut pada kedalaman 2500--2600 meter. Semburan tersebut kaya dengan molekul mineral dan senyawa kimia, misalnya sulfida, hidrogen, metana, mangan, dan metal. Mineral tersebut keluar dari *vents* kemudian bercampur dengan air yang dingin di sekitarnya (2° C), sehingga dengan cepat membeku dan membentuk tumpukan seperti cerobong. Mineral yang membeku kemudian terdepositkan disekitar *vents* dan menjadi habitat berbagai organisme. Organisme yang hidup di sekitar *hydrothermal vents* memiliki endemik yang cukup tinggi, karena perbedaan suhu, dan senyawa toksik bagi berbagai organisme. Akan tetapi untuk spesies endemik tersebut, *hydrothermal vents* merupakan daerah yang kaya sumber energi. Pertambahan organisme tersebut terhadap waktu, dapat mengikuti fungsi eksponensial.

Bakteri dapat melakukan kemoautotrof dengan mengoksidasi bahan kimia beracun untuk menghasilkan energi melalui proses yang disebut kemosintesis. Proses kemosintesis aerobik menggunakan energi yang dilepaskan dari proses oksidasi sulfur oleh oksigen dengan rumus:



Bakteri tersebut ada yang bersimbiosis dengan kerang dan cacing tabung, sehingga energi yang dihasilkannya dapat dimanfaatkan oleh hewan tersebut.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 65 sampai nomor 66

65. Bila massa jenis air laut dianggap 1 gr / cm³, dan percepatan gravitasi di dasar laut 9,8 m / s², maka tekanan air di dasar laut yang kedalamannya 2500 m sebesar ...

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| (A) 24,5 Pascal | (D) 2.450.000 Pascal |
| (B) 24.500 Pascal | (E) 24.500.000 Pascal |
| (C) 245.000 Pascal | |

66. Simbiosis yang terjadi antara bakteri dan kerang pada artikel di atas juga terjadi pada ...

- (A) anggrek dengan pohon beringin
(B) benalu dengan pohon mangga
(C) ikan remora dengan hiu
(D) hewan karang dengan alga
(E) *Trypanosoma* dengan manusia

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 67

67. Laju pertumbuhan mikroorganisme pada bacaan diatas dapat diturunkan dari fungsi pertambahan mikrooragnisme sebagai fungsi waktu.

SEBAB

Laju pertumbuhan mikroorganisme juga merupakan fungsi eksponensial.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 68 sampai nomor 70

68. Organisme yang hidup di sekitar *hydrothermal vents* memiliki endemik yang cukup tinggi. Kalimat tersebut maksudnya ...

- (1) hampir mendekati kosmopolitan
(2) banyaknya jumlah organisme yang hidup di sana
(3) keanekaragaman hayati yang tinggi
(4) banyak organisme yang hanya ditemukan di sana

69. Bahan-bahan yang mungkin keluar dari *hydrothermal vents* adalah ...

- (1) mineral
(2) metal
(3) Mn
(4) beberapa macam gas

70. Pada proses kemosintesis, bahan kimia beracun dioksidasi. Pada bacaan di atas, bahan kimia yang beracun tersebut antara lain ...

- (1) Mangan
(2) H₂S
(3) MnO₂
(4) CO₂

SUPERKONDUKTOR

Superkonduktor adalah fenomena yang terjadi pada material tertentu di mana hambatan listriknya menjadi nol bila dialiri arus listrik. Fenomena ini umumnya terjadi pada temperatur rendah.

Temperatur di mana sebuah material menjadi superkonduktor dinamakan *critical temperature*. Temperatur ini berbeda-beda untuk setiap material. Material pertama yang ditemukan efek superkonduktivitasnya, adalah merkuri, mempunyai *critical temperature* 4 K (-269° C). Pada saat ini, suhu tertinggi suatu bahan superkonduktor adalah 138 K, yang terbuat dari bahan keramik dengan unsur-unsur thalium, merkuri, copper, barium, calcium dan oxygen.

Untuk melakukan percobaan superkonduktivitasnya, maka bahan tersebut harus didinginkan, misalnya dengan menggunakan nitrogen cair yang mempunyai titik uap -196° C. Para peneliti bekerja terus untuk mencari bahan superkonduktor yang temperatur kritisnya sama dengan temperatur ruang, yaitu sekitar 20° C.

Keuntungan menggunakan superkonduktor adalah pertama, hampir tidak ada energi yang terbuang ketika superkonduktor ini menghantar arus listrik. Yang kedua, sirkuit tidak akan menjadi panas sehingga semakin banyak sirkuit yang bisa dikesilkan ukurannya per centimeter kubiknya. Yang ketiga, superkonduktor ini bisa berfungsi sebagai transistor. Ini juga dikenal sebagai *Josephson Junctions* dan kalau dua *Josephson Junctions* ini kita gabung dengan tepat, dapat digunakan untuk mendeteksi medan magnet yang sangat kecil.

Superkonduktivitas terjadi di berbagai macam material, termasuk unsur sederhana seperti "tin" dan aluminium, beberapa paduan logam, beberapa semikonduktor didoping, dan beberapa senyawa keramik yang mengandung tembaga dan oksigen. Superkonduktivitas tidak terjadi dalam logam mulia seperti emas dan perak, atau di banyak logam ferromagnetik.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 71 sampai nomor 72

71. Bahan bahan yang dapat memperlihatkan fenomena superkonduktor adalah ...

- | | |
|---------------|--------------|
| (A) Platinum | (D) Aurium |
| (B) Aluminium | (E) Argentum |
| (C) Ferum | |

72. Berdasarkan bacaan di atas, temperatur kritis tertinggi untuk bahan superkonduktor yang sudah dicapai oleh peneliti adalah ...

- | | |
|-------------|-------------|
| (A) -4° C | (D) -138° C |
| (B) -20° C | (E) -269° C |
| (C) -135° C | |

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 73

73. Penggunaan superkonduktor bisa meminimalisir energi yang terbuang selama proses transport.

SEBAB

Daya disipasi pada kabel superkonduktor bisa dikatakan nol.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 74 sampai nomor 75

74. Pernyataan di bawah ini yang BENAR untuk nitrogen cair adalah ...

- (1) temperaturnya 77 K
- (2) berwujud cair
- (3) mempunyai rumus molekul N₂
- (4) menguap pada temperatur -196° C

75. Jika kapasitas panas jenis nitrogen cair dirumuskan sebagai $C_p = a + bT + cT^{-2}$, dimana a , b dan c adalah konstanta dan T temperatur. Pernyataan di bawah ini yang BENAR adalah ...

- (1) a tidak mempunyai satuan
- (2) b mempunyai satuan Joule / Kg
- (3) c tidak mempunyai dimensi
- (4) bentuk grafik antara C_p dan T mendekati bentuk garis lurus

MATA UJIAN : MATEMATIKA, BIOLOGI, FISIKA, KIMIA DAN IPA TERPADU
 TANGGAL UJIAN : 1 MARET 2009
 WAKTU : 150 MENIT
 JUMLAH SOAL : 75

Keterangan : Mata Ujian MATEMATIKA nomor 1 sampai nomor 15
 Mata Ujian BIOLOGI nomor 16 sampai nomor 30
 Mata Ujian FISIKA nomor 31 sampai nomor 45
 Mata Ujian KIMIA nomor 46 sampai nomor 60
 Mata Ujian IPA TERPADU nomor 61 sampai nomor 75

MATEMATIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 15

1. Jika jumlah kedua akar persamaan kuadrat $x^2 - (2p - 1)x - 3(p + 2) = 0$ sama dengan hasil kali keduanya, maka harga mutlak dari selisih kedua akar persamaan kuadrat tersebut adalah ...

(A) 0 (D) 3
 (B) 1 (E) $\sqrt{21}$
 (C) $\sqrt{3}$
2. Jika nilai x dan y yang memenuhi sistem persamaan $\log x^2 = \log 10y$
 $\log xy = 8$
 adalah (x_0, y_0) , maka nilai $x_0 y_0 = \dots$

(A) 10^3 (D) 10^8
 (B) 10^5 (E) 10^9
 (C) 10^7
3. Nilai $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+cx} - 1}{x} = \dots$

(A) $\frac{1}{3}c$ (D) $2c$
 (B) $\frac{2}{3}c$ (E) $\neq$
 (C) c
4. Jika p dan q memenuhi persamaan ${}^3\log(4(3^x) - 7) = -1 + {}^3\log(9^x + 6)$, maka nilai $p + q = \dots$

(A) -6 (D) 6
 (B) -3 (E) 12
 (C) 3
5. Misalkan x_1 dan x_2 bilangan bulat yang merupakan akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - (2k + 4)x + (3k + 4) = 0$. Jika x_1, k, x_2 merupakan tiga suku pertama dari suatu deret geometri, maka rumus suku ke- n deret tersebut adalah ...

(A) $1 - (-1)^n$ (D) $2(-1)^n$
 (B) $1 + (-1)^n$ (E) -1
 (C) $-(-1)^n$
6. Fungsi $f(x) = 3\sin x + 3\cos x$ yang didefinisikan pada interval $(0, 2\pi)$ mencapai nilai maksimum untuk titik $x = \dots$

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

7. Setiap kali Ani membelanjakan sepertiga bagian uang yang masih dimiliki, dia tidak memperoleh pemasukan lain lagi. Jika sisa uangnya kurang dari setengah bagian uang semula, berarti Ani sudah paling sedikit belanja ...

(A) 6 kali
(B) 5 kali
(C) 4 kali
(D) 3 kali
(E) 2 kali

8. Jika x dan y memenuhi persamaan

$$\begin{vmatrix} -1 & 5 \\ 4 & -6 \end{vmatrix} x = \begin{vmatrix} a & -13 \\ -1 & 5 \end{vmatrix},$$

maka nilai a adalah ...

(A) -42
(B) -14
(C) -3
(D) 3
(E) 42

9. Untuk $0 \leq x \leq p$, maka himpunan penyelesaian dari $\tan x \sin x > \frac{1}{2 \cos x}$ adalah ...

(A) $\{x \mid \frac{p}{4} \leq x \leq \frac{p}{3}\} \cap \{x \mid \frac{p}{2} \leq x \leq p\}$
(B) $\{x \mid \frac{p}{4} < x < \frac{p}{2}\} \cap \{x \mid \frac{3p}{4} < x \leq p\}$
(C) $\{x \mid \frac{p}{4} < x \leq \frac{p}{2}\} \cap \{x \mid \frac{3p}{4} \leq x < p\}$
(D) $\{x \mid \frac{p}{4} \leq x < \frac{p}{3}\} \cap \{x \mid \frac{p}{2} < x < p\}$
(E) $\{x \mid \frac{p}{4} \leq x < \frac{p}{2}\} \cap \{x \mid \frac{p}{2} < x < p\}$

10. Nilai $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sec x - \frac{1}{x}}{x}$ adalah ...

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

11. Jika $\frac{1}{\sec x + \operatorname{cosec} x} = \sin 2x$, maka $\sec x + \operatorname{cosec} x = \dots$

(A) $-\frac{4}{3}$ (D) 1
(B) $-\frac{3}{4}$ (E) $\frac{4}{3}$
(C) $\frac{3}{4}$

12. Jika suku banyak $f(x)$ habis dibagi oleh $(x-1)$, maka sisa pembagian $f(x)$ oleh $(x-1)(x+1)$ adalah ...

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

13. Luas daerah yang dibatasi oleh kurva $y = x^2 + 2x - 3$ dan kurva $y = -x^2 - 2x + 3$ adalah ...

(A) $\frac{25}{3}$ (D) $21\frac{1}{3}$
(B) $8\frac{2}{3}$ (E) $31\frac{1}{3}$
(C) 20

14. Diketahui prisma tegak $ABC.DEF$ dengan luas bidang dasar 15 cm^2 . Luas segitiga $DBC = 25 \text{ cm}^2$, $BC = 5 \text{ cm}$. Tinggi prisma tersebut adalah ...

(A) 8 cm (D) 14 cm
(B) 10 cm (E) 16 cm
(C) 12 cm

15. Jarak terdekat titik $(6, 0)$ ke kurva $y = 2\sqrt{x}$ adalah ...

(A) $2\sqrt{3}$ (D) $2\sqrt{6}$
(B) 4 (E) 6
(C) $2\sqrt{5}$

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 16 sampai nomor 25

16. Pernyataan yang SALAH tentang reproduksi pada Gymnospermae adalah ...
- (A) Alat perkembangbiakan berupa strobilus.
 (B) Berkembang biak secara generatif, pembuahan tunggal.
 (C) Lembaga tersimpan di dalam bakal biji yang tidak terlindung oleh daun buah.
 (D) Selang waktu antara penyerbukan dengan pembuahan sekitar 2 jam.
 (E) Strobilus jantan tersusun atas beberapa mikrosporangium.
17. Permukaan daun tumbuhan pada bagian atas lebih tampak hijau dari pada permukaan bawah, karena ...
- (A) epidermis atas banyak mengandung kutikula
 (B) epidermis atas banyak mengandung stomata
 (C) di bawah epidermis atas terdapat palisade
 (D) di bawah epidermis atas terdapat spons
 (E) epidermis bawah tidak terkena cahaya
18. Tahapan yang dapat ditemukan baik pada proses respirasi (pernapasan intraseluler) maupun fotosintesis ialah ...
- (A) glikolisis
 (B) siklus Krebs
 (C) transpor elektron
 (D) siklus Calvin
 (E) reaksi terang
19. Tabel di bawah ini merupakan persentase air yang direabsorpsi oleh sistem ekskresi pada ginjal

Bagian tubulus renalis	Air yang diabsorpsi (%)
Tubulus kontortus proksimal	80
Lengkung henle	6
Tubulus distal	9
Saluran penampung	4

Berapa literkah air yang berada di saluran penampungan apabila seseorang meminum 2,5 liter air ?

- (A) 0,6 lt (D) 0,3 lt
 (B) 0,5 lt (E) 0,025 lt
 (C) 0,4 lt
20. Seorang siswa menanam beberapa biji dalam tanah dengan kedalaman 1 cm. Setelah beberapa hari tumbuh pucuk daun. Ia kemudian menggali benih tersebut dan tampak sepasang kotiledon masih tersisa di dalam tanah. Berdasarkan gejala yang teramati tersebut, dapat disimpulkan bahwa tipe perkecambahannya adalah ...
- (A) Epikotil
 (B) Hipokotil
 (C) Epigeal
 (D) Hipogeal
 (E) Radikula
21. Jika dilihat dari proses perkembangan awal zigot, maka kelompok yang lebih maju perkembangannya adalah ...
- (A) Moluska dan Arthropoda
 (B) Arthropoda dan Echinodermata
 (C) Echinodermata dan Chordata
 (D) Moluska dan Chordata
 (E) Arthropoda dan Chordata
22. Hewan triploblastik yang memiliki rongga tubuh semu adalah ...
- (A) Cacing gilik
 (B) Cacing pipih
 (C) Annelida
 (D) Echinodermata
 (E) Arthropoda

23. *Global warming* dapat mengakibatkan penurunan jumlah keanekaragaman dan luas tutupan terumbu karang di pantai tropik. Pernyataan tersebut perlu dibuktikan melalui tahapan metode ilmiah, tahapan awal yang dilakukan ialah ...

- (A) melakukan observasi
- (B) membuktikan dengan teori
- (C) menyusun hipotesa
- (D) pengumpulan data lapangan
- (E) melakukan ekperimental

24. Virus yang memiliki struktur capsid tersusun atas senyawa ...

- (A) asam nukleat
- (B) asam amino
- (C) asam lemak
- (D) asam piruvat
- (E) polisakarida

25. Pengamatan menggunakan mikroskop pada perbesaran 1000x digunakan minyak imersi karena minyak imersi memiliki indeks refraktif yang identik dengan indeks refraktif dari ...

- (A) udara
- (B) kaca
- (C) air
- (D) sitoplasma
- (E) laktofenol

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 26 sampai nomor 27

26. Salah satu penyebab terjadi kesulitan pembekuan darah jika terjadi luka adalah karena kekurangan vitamin K.

SEBAB

Vitamin K sangat diperlukan untuk proses mengaktivasi protrombin menjadi trombin pada proses pembekuan darah.

27. Domba Dolly merupakan hasil transplantasi nukleus sel ambing domba donor ke dalam sel telur donor lain yang nukleusnya telah dirusak.

SEBAB

Embriogenesis somatis dapat hidup sampai dewasa secara *invitro* di luar tubuh induk betina.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 28 sampai nomor 30

28. Berikut ini yang termasuk pencemaran lingkungan adalah ...

- (1) masuknya logam berat pada suatu perairan
- (2) meningkatnya kandungan CO₂, NO₂, dan SO₂ di udara
- (3) banyaknya sampah plastik di daerah pesisir
- (4) masuknya biota asing ke suatu habitat

29. Kemungkinan yang akan terjadi jika seekor ikan betina dewasa diinjeksi dengan ekstrak hypofisa adalah ...

- (1) memperlihatkan perilaku agresif
- (2) mengalami perkembangan telur lebih banyak
- (3) memacu peningkatan berat badan
- (4) maturasi ovum lebih cepat

30. Sejumlah besar sel alga dan sejumlah kecil kultur protozoa diinokulasi bersamaan dalam suatu bejana yang diberi nutrisi untuk pertumbuhan alga. Jika jumlah alga dibatasi oleh nutrisi, maka fenomena yang dapat terjadi adalah ...

- (1) Protozoa akan bertambah jumlahnya.
- (2) Alga dan protozoa akan terus bertambah jumlahnya.
- (3) Protozoa akan menjadi faktor pembatas pertumbuhan populasi alga.
- (4) Populasi alga akan menekan populasi protozoa.

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 31 sampai nomor 40

31. Sebuah skala termometer baru A didefinisikan dengan menetapkan titik embun gas nitrogen sebagai 0° A , dan titik didih air sebagai 148° A . Jika titik embun gas nitrogen dalam derajat Kelvin adalah 77 K , pada tekanan udara 1 atm , titik beku air menurut skala A adalah ...

(A) 68° A (D) 104° A
 (B) 74° A (E) 126° A
 (C) 98° A

32. Perbedaan suhu yang besar antara siang hari dan malam hari pada permukaan planet Merkurius dikarenakan ...

(A) merupakan planet yang terdekat dengan matahari
 (B) periode rotasi sama dengan $2/3$ periode revolusi
 (C) orbitnya lebih dekat dari pada orbit Bumi
 (D) permukaannya penuh kawah
 (E) tidak memiliki lapisan atmosfer

33. Sebuah pegas dengan konstanta pegas sebesar A, jika saat ditarik mengalami perubahan panjang sebesar B, maka energi potensial elastis pegas adalah ...

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

34. Sebuah gelembung udara dilepaskan oleh penyelam dari dasar danau. Ketika mencapai permukaan danau, volume gelembung tersebut menjadi empat kali lipat semula. Diketahui tekanan udara luar 1 atm dan massa jenis air danau $1,01 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. Dengan menganggap suhu gelembung udara tidak berubah selama bergerak, perkirakan kedalaman danau.

(A) 10 m (D) 120 m
 (B) 30 m (E) 300 m
 (C) 60 m

35. Sinar matahari jatuh dengan sudut datang 30° ke satu permukaan kaca jendela. Indeks bias kaca adalah $1,5$ dan ketebalannya adalah 1 cm . Pergeseran sinar matahari dan sinar yang keluar dari permukaan sebaliknya pada kaca jendela adalah ...

(A) $9,138 \text{ mm}$
 (B) $8,318 \text{ mm}$
 (C) $3,198 \text{ mm}$
 (D) $1,938 \text{ mm}$
 (E) $1,398 \text{ mm}$

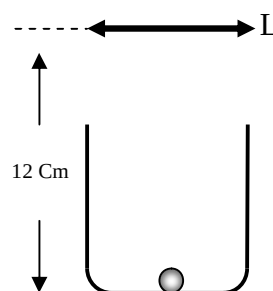
36. Sebuah besi bermassa 300 kg digantungkan pada sebuah kawat baja dengan panjang 5 m yang memiliki luas penampang $0,2 \text{ cm}^2$. Berapakah pertambahan panjang kawat? (modulus Young untuk baja $= 2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(A) $10,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
 (B) $17,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
 (C) $27,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
 (D) $37,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
 (E) $47,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$

37. Seutas tali sepanjang 6 m dan rapat massa $0,004 \text{ kg/m}$ terikat pada kedua ujungnya. Salah satu frekuensi resonansinya adalah 256 Hz dan frekuensi berikutnya adalah 320 Hz . Frekuensi nada dasar yang dimiliki oleh tali adalah ...

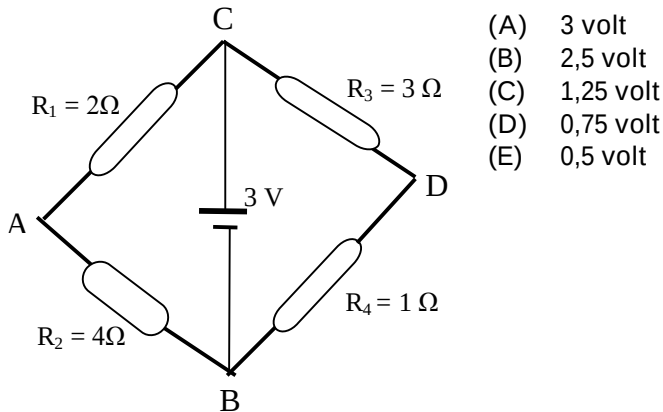
(A) 32 Hz (D) 128 Hz
 (B) 40 Hz (E) 256 Hz
 (C) 64 Hz

38. Suatu lensa tipis L diletakkan 12 cm di atas obyek O yang berada dalam gelas. Bayangan yang terjadi 12 cm di atas lensa. Ketika gelas diisi zat cair dengan indeks bias $4/3$ hingga ketinggian $7,5 \text{ cm}$, letak bayangan bergeser sejauh ...



(A) $0,23 \text{ cm}$
 (B) $0,75 \text{ cm}$
 (C) $1,23 \text{ cm}$
 (D) $2,73 \text{ cm}$
 (E) $6,23 \text{ cm}$

39. Perhatikan rangkaian listrik di bawah ini. Besarnya beda potensial antara titik A dan titik D adalah ...



40. Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak dalam bidang $x - y$. Tiba-tiba benda tersebut meledak menjadi 3 keping. Keping pertama dengan massa 0,4 kg bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_1 = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$. Keping kedua dengan massa 0,9 kg bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_2 = 4\mathbf{i} - 2\mathbf{j}$. Keping ketiga dengan massa 0,7 kg bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_3 = -5\mathbf{i} - 4\mathbf{j}$. Tentukan vektor kecepatan benda sebelum meledak.

- (A) $0,45\mathbf{i} + 1,7\mathbf{j}$
(B) $0,45\mathbf{i} - 1,7\mathbf{j}$
(C) $0,9\mathbf{i} - 3,4\mathbf{j}$
(D) $0,9\mathbf{i} + 3,4\mathbf{j}$
(E) $\mathbf{i} - 3\mathbf{j}$

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 41 sampai nomor 42

41. Arus minimum yang mengalir melalui rangkaian yang terdiri dari beberapa resistor bisa diperoleh dengan merangkai resistor-resistor tersebut secara seri.

SEBAB

Pada rangkaian paralel beberapa resistor hambatan

total dihitung dengan $\frac{1}{R_{total}} = \sum_j \frac{1}{R_j}$.

42. Jika suhu benda yang berpijar bertambah tinggi, maka panjang gelombang dengan energi terbesar yang dipancarkan akan bertambah pendek.

SEBAB

Energi yang dipancarkan oleh suatu benda tiap satuan luas permukaan benda per detik sebanding dengan pangkat empat suhu mutlak (dalam skala Kelvin) benda tersebut.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 43 sampai nomor 45

43. Sebuah partikel bergerak selaras dengan kecepatan sudut p rad/s, amplitudo 1 m. Saat mulai bergerak simpangan partikel ini adalah 0,5 m dan kecepatannya adalah $\frac{1}{2}\sqrt{3}p$ m/s. Berapakah sudut fase awal getar partikel ini?

- (1) $+\frac{p}{6}$ rad
(2) $-\frac{p}{6}$ rad
(3) $-\frac{p}{3}$ rad
(4) $-\frac{p}{2}$ rad

44. Melalui kabel transmisi sepanjang 10 km arus listrik dikirim dari PLTA yang berdaya 120 kW ke pemukiman. Jika total hambatan kabel 0,4 W maka tegangan pada kabel sebesar ...

- (1) 240 V arus yang melalui kabel sebesar 500 A
(2) 240 V daya yang hilang selama perjalanan adalah 100 kW
(3) 24000 V arus yang melalui kabel sebesar 5,0 A
(4) 24000 V daya yang hilang selama perjalanan adalah 10 W

45. Hasil pengamatan secara empiris, radiasi benda hitam menunjukkan gejala sebagai berikut ...

- (1) Intensitas mendekati nol untuk spektrum dengan panjang gelombang kecil.
(2) Jika suhu benda bertambah besar intensitas radiasi maksimum akan bergeser ke gelombang dengan frekuensi besar.
(3) Teori yang dikemukakan Wiens hanya sesuai untuk spektrum dengan panjang gelombang pendek.
(4) Intensitas radiasi yang dipancarkan besarnya berbanding lurus dengan suhu mutlak.

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 46 sampai nomor 56

46. Rumus molekul yang sesuai untuk Pentaaminklorokromium (III) klorida adalah ...

- (A) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_5]\text{Cl}_2$
- (B) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$
- (C) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$
- (D) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_2]\text{Cl}$
- (E) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_3$

47. Di antara larutan berikut:

- (i) 0,1 m NaNO_3
- (ii) 0,2 m glukosa
- (iii) 0,1 m CaCl_2

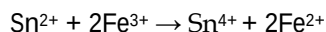
- (A) Titik didih meningkat dengan (i) = (ii) < (iii)
- (B) Titik beku meningkat dengan (i) = (ii) < (iii)
- (C) Tekanan osmosis meningkat dengan (i) < (ii) < (iii)
- (D) A dan B benar
- (E) A dan C benar

48. Waktu paruh radioaktif ^{55}Cr adalah 1,8 jam.

Pengantaran sebuah sampel isotop ini dari reaktor ke laboratorium akan membutuhkan kurang lebih 10,8 jam. Berapa jumlah minimum material yang harus disiapkan agar Anda dapat menerima 1,0 mg ^{55}Cr ?

- (A) 128 mg
- (B) 64 mg
- (C) 32 mg
- (D) 11 mg
- (E) 6 mg

49. Reaksi di bawah ini memiliki $E^\circ = 0,617 \text{ V}$.



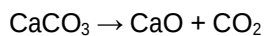
Berapa nilai E° sel, jika diketahui:

$[\text{Sn}^{2+}]$ dan $[\text{Fe}^{3+}] = 0,50 \text{ M}$

$[\text{Sn}^{4+}]$ dan $[\text{Fe}^{2+}] = 0,10 \text{ M}$

- (A) 0,565 V
- (B) 0,576 V
- (C) 0,658 V
- (D) 0,679 V
- (E) 0,699 V

50. Kalsium karbonat terurai menurut reaksi:



Bila 50 gram CaCO_3 ($M_r = 100$) tersebut pada suhu dan tekanan tertentu terurai seluruhnya dalam waktu 5 menit, maka kecepatan peruraiannya adalah ...

- (A) 1,67 mol / detik
- (B) 0,1 mol / detik
- (C) 0,5 mol / detik
- (D) 0,05 mol / detik
- (E) $1,67 \times 10^{-3}$ mol / detik

51. Nilai K_{sp} $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ adalah $6,5 \times 10^{-6}$ dan $7,1 \times 10^{-12}$. pH terbaik untuk memisahkan campuran dimana masing-masing Ca^{2+} dan Mg^{2+} memiliki 0,1 M adalah

- (A) 2,0
- (B) 6,0
- (C) 10,0
- (D) 13,0
- (E) 14,0

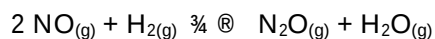
52. Perhatikan tabel berikut:

Potensial reduksi standar	E°
$\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}(\text{s})$	-0,127 V
$\text{Cu}^{+}(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+0,518 V

Pernyataan yang BENAR tentang sel Galvani dengan Pb, Cu, Pb^{2+} dan Cu^+ adalah ...

- (A) Anion akan mengalir dari sel timbal menuju tembaga melalui jembatan garam
- (B) Potensial sel akan bertambah ketika larutan Cu^+ ditambahkan
- (C) Elektron yang melalui elektrode timbal dua kali lebih banyak dibanding elektrode tembaga
- (D) Konsentrasi kation di katoda berubah lebih cepat dibanding konsentrasi kation di anoda
- (E) Tidak dapat diprediksi

53. Dari reaksi di bawah ini:



Data kinetika reaksi untuk melihat pengaruh konsentrasi NO dan H₂ terhadap laju reaksi adalah sebagai berikut :

Perco- baan	Konsentrasi mula-mula		Laju reaksi awal (M detik ⁻¹)
	NO	H ₂	
1	$6,4 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$2,6 \times 10^{-5}$
2	$12,8 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-4}$
3	$6,4 \times 10^{-3}$	$4,4 \times 10^{-3}$	$5,1 \times 10^{-5}$

Maka konstanta laju reaksi dan persamaan laju reaksinya adalah ...

- (A) $288,5 \text{ m}^{-2}\text{detik}^{-1}$; $288,5 [\text{NO}]^2[\text{H}_2]$
 (B) $288,5 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-1}$; $288,5 [\text{NO}][\text{H}_2]$
 (C) $288,5 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-2}$; $288,5 [\text{NO}][\text{H}_2]^2$
 (D) $1,84 \text{ m}^{-2}\text{detik}^{-1}$; $1,84 [\text{NO}]^2[\text{H}_2]$
 (E) $1,84 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-1}$; $1,84 [\text{NO}][\text{H}_2]^2$

54. Pada pencampuran 50 mL asam formiat (HCOOH) 0,66M ($K_a = 1 \times 10^{-4}$) dengan 25 mL NaOH 1,20 M diperoleh larutan dengan pH sama dengan ...

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

55. Pada elektrolisis larutan AgNO₃ dengan elektroda Pt terbentuk endapan 5,4 g logam perak di katoda. Ar Ag = 108. Hitung volume gas yang terbentuk di anoda!

- (A) 0,28 L
 (B) 0,56 L
 (C) 1,12 L
 (D) 2,24 L
 (E) 4,48 L

56. Mesin kendaraan yang tidak terkontrol dapat membebaskan 0,28 kg gas CO untuk tiap liter bensin yang dibakar. Banyaknya gas CO ($M_r = 28$) yang dihasilkan dari pembakaran 100 liter bensin pada 1 atm dan 27° C ($R = 0.082$) adalah ...

- (A) 2,460 dm³ (D) 2,460 m³
 (B) 24,60 dm³ (E) 24,60 m³
 (C) 0,246 m³

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

57. Perubahan entalpi reaksi dapat dihitung berdasarkan hukum Hess.

SEBAB

Perubahan entalpi reaksi dipengaruhi oleh jalan untuk mencapai keadaan akhir.

58. Zn merupakan unsur transisi periode ke-4 yang kurang bersifat sebagai unsur transisi.

SEBAB

Konfigurasi elektron Zn mirip unsur Alkali tanah yaitu memiliki 2 elektron pada kulit terluar.

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

59. Karakteristik mana yang menggambarkan molekul PCl₃?

- (1) Hibridisasi sp³
 (2) Bentuknya trigonal planar
 (3) Ikatan polar
 (4) Molekul nonpolar

60. Logam yang dapat melindungi besi ($E^\circ = -0,44$ volt) dari korosi dengan cara proteksi katodik adalah ...

- (1) tembaga ($E^\circ = +0,34$ volt)
 (2) seng ($E^\circ = -0,76$ volt)
 (3) timah ($E^\circ = -0,14$ volt)
 (4) magnesium ($E^\circ = -2,38$ volt)

IPA TERPADU**DEMAM BERDARAH DALAM DATA**

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) tetap menjadi masalah setiap tahun di Indonesia. Berdasarkan data Departemen Kesehatan, jumlah penderita demam berdarah pada 2005 sebanyak 95.279 pasien, dengan jumlah pasien meninggal 1.298 orang. Sedangkan tahun 2006 jumlah pasien membengkak menjadi 111.730 orang, dengan 1.152 orang meninggal. Kasus DBD terjadi di semua provinsi dengan angka kematian 1,4% (*case fatality rate*). Provinsi yang mendapat serangan DBD paling tinggi adalah DKI Jakarta (28,29%), sedangkan kasus kematian tertinggi terjadi di Jawa Barat (21%). Banyaknya kasus DBD ini seiring dengan datangnya musim hujan yang menyebabkan banyaknya genangan air.

DBD atau *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF), ditularkan nyamuk *Aedes aegypti* yang telah terjangkit virus DBD. DBD disebabkan oleh salah satu dari 4 serotipe virus yang berbeda antigen. Virus ini adalah kelompok Flavivirus dan serotipenya adalah DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4. Infeksi oleh salah satu jenis serotipe ini akan memberikan kekebalan seumur hidup tetapi tidak menimbulkan kekebalan terhadap serotipe yang lain. Sehingga orang yang hidup di daerah endemis DHF dapat mengalami infeksi 4 kali seumur hidupnya. Salah satu gejala seseorang terserang DBD adalah turunnya tekanan darah hingga menjadi kurang dari 20 mmHg.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 61 sampai nomor 64

61. Jika persentase kenaikan jumlah pasien yang terjangkit DBD setiap tahunnya dianggap sama, maka perkiraan jumlah pasien yang terjangkit DBD pada tahun 2007 sebanyak ... orang.

(A) 121.025	(D) 151.025
(B) 131.025	(E) 161.025
(C) 141.025	

62. Jika hubungan antar data-data jumlah pasien yang terjangkit DBD dianggap linear, maka perkiraan jumlah pasien yang terjangkit DBD pada tahun 2008 sebanyak ... orang.

(A) 124.181
(B) 128.181
(C) 131.059
(D) 144.632
(E) 161.083

63. Tekanan darah seorang penderita DBD bisa turun sebesar ... dari kondisi normal tekanan darah sistoliknya.

(A) 16,7%	(D) 66,7%
(B) 21,3%	(E) 83,3%
(C) 53,4%	

64. Pasien penderita DBD bisa dikatakan sebagai penderita ...

(A) hipertensi
(B) hipotensi
(C) resistensi
(D) turbulensi
(E) reaktansi

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 65

65. Serotipe adalah cara membedakan jenis yang hanya berlaku pada virus dan bakteri.

SEBAB

Serotipe adalah penggolongan virus berdasarkan reaksi antibodi organisme yang terinfeksi.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 66

66. Kekebalan yang dimiliki oleh seseorang terhadap serotipe DBD DEN-1 ...

(1) karena tubuhnya telah mendapatkan antigen dari serotipe DBD DEN-1
(2) karena antigen dari virus dapat mengaktifkan
(3) karena tubuhnya telah membentuk antibodi
(4) karena limfosit telah menghasilkan sel plasma melalui B-cell

PEMANASAN UDARA

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) mempublikasikan hasil pengamatan ilmuwan dari berbagai negara. Selama tahun 1990-2005, ternyata telah terjadi peningkatan suhu merata di seluruh bagian bumi, antara $0,15^{\circ}\text{C}$ — $0,3^{\circ}\text{C}$. Telah dipercaya bahwa yang bertanggung jawab terhadap pemanasan global ini adalah meningkatnya kandungan gas rumah kaca di atmosfer, terutama gas karbon dioksida (CO_2). Jika kandungan CO_2 di atmosfer semakin besar maka peningkatan suhu akan terus berlanjut, dan diperkirakan pada tahun 2040 (31 tahun dari sekarang) lapisan es di kutub-kutub bumi akan habis meleleh.

Diperkirakan bahwa 50 % CO_2 yang diemisikan dari hasil aktifitas manusia larut dalam air laut/lautan. Dampaknya adalah turunnya pH air laut sehingga dapat mengganggu kehidupan biota laut, termasuk terhambatnya pertumbuhan terumbu karang. Terumbu karang, yang sebagian besar strukturnya terbentuk dari mineral CaCO_3 akan mengalami kemusnahan.

Jika bumi dan atmosfer semakin panas, diperkirakan pada tahun 2050 akan terjadi kekurangan air tawar, sehingga kelaparan pun akan meluas di seantero jagat. Udara akan sangat panas, jutaan orang berebut air dan makanan. Napas tersengal oleh asap dan debu. Rumah-rumah di pesisir terendam air laut. Luapan air laut makin lama makin luas, sehingga akhirnya menelan seluruh pulau.

Di Indonesia, gejala serupa sudah terjadi. Sepanjang tahun 1980-2002, suhu minimum kota Medan meningkat $0,17^{\circ}\text{C}$ per tahun. Sementara, Denpasar mengalami peningkatan suhu maksimum hingga $0,87^{\circ}\text{C}$ per tahun. Tanda yang kasat mata adalah menghilangnya salju yang dulu menyelimuti satu-satunya tempat bersalju di Indonesia, yaitu Gunung Jayawijaya di Papua.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 67 sampai nomor 68

67. Jika pada tahun 2002 suhu minimum di kota Medan adalah $24,5^{\circ}\text{C}$, maka pada tahun 2025 suhu minimum di kota Medan diperkirakan akan mencapai ...

- (A) $26,6^{\circ}\text{C}$
- (B) $27,1^{\circ}\text{C}$
- (C) $28,4^{\circ}\text{C}$
- (D) $28,9^{\circ}\text{C}$
- (E) $30,1^{\circ}\text{C}$

68. Berdasarkan data di atas, jika pada tahun 2002 suhu maksimum di Denpasar 25°C , maka pada tahun 2020 suhu maksimum di Denpasar diperkirakan akan mencapai ...

- (A) $27,9^{\circ}\text{C}$
- (B) $28,1^{\circ}\text{C}$
- (C) $39,8^{\circ}\text{C}$
- (D) $40,7^{\circ}\text{C}$
- (E) $42,3^{\circ}\text{C}$

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 69

69. Pemanasan udara dapat menimbulkan banjir rob karena ...

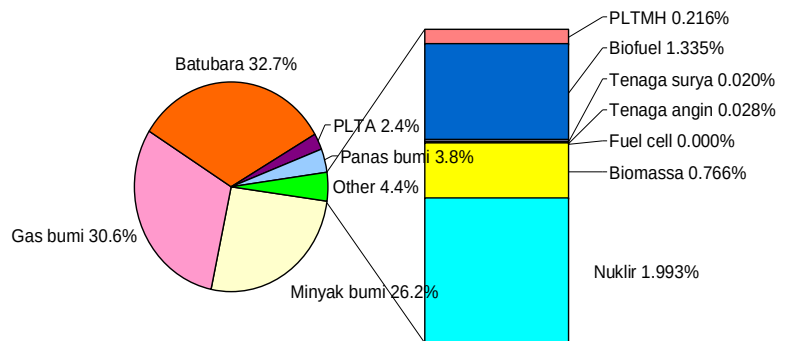
- (1) meningkatnya suhu permukaan daratan
- (2) meningkatnya suhu permukaan laut
- (3) menurunnya permukaan daratan
- (4) mencairnya gunung-gunung es di daerah kutub

PENGEMBANGAN ENERGI TERBARUKAN DAN MURAH BAGI RAKYAT

Kondisi geografis Indonesia yang berada di daerah tropis dan dilintasi oleh deretan gunung api dunia membuat negeri ini memiliki banyak sumber energi terbarukan. Energi terbarukan tidak menghasilkan radiasi dan juga tidak menambah buruk efek pemanasan global yang mengakibatkan perubahan iklim.

Energi terbarukan tersebut belum dikelola secara optimal, dapat dilihat dari cetak biru (*blue print*) pengelolaan energi nasional 2005-2025, yakni: PLTA: 2,4 %, Panas Bumi: 3,8 % dan energi terbarukan lainnya meliputi mikrohidro, *bio fuel*, surya, angin, biomassa dan *fuel cell* sebesar 4,4 %.

**ENERGI MIX NASIONAL TAHUN 2025
(SKENARIO OPTIMALISASI)**



Padahal energi terbarukan tersebut menyimpan potensi yang sangat besar, dan mampu mencukupi kebutuhan energi nasional. Berikut ini adalah daftar jenis sumber energi terbarukan, potensinya, dan kapasitas yang telah terpasang.

Jenis Sumberdaya	Potensi	Kapasitas Terpasang	Rasio Kapasitas Terpasang
Hydro	75,67 GW	3854 MW	5,09%
Panas Bumi	27,00 GW	807 MW	3,0%
Mini / Micro hydro	712,5 MW	206 MW	28,91%
Biomassa	49,81 GW	302,4 MW	0,61%
Surya	4,8 kWh / m ² / hr	8 MW	
Angin	3 - 6 m / detik	0,6 MW	

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 70 sampai nomor 73

70. Rata-rata besarnya energi terbarukan yang telah dihasilkan adalah ...

- (A) 863 MW (D) 540 MW
(B) 704 MW (E) 345 MW
(C) 633 MW

71. Penggerak turbin pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi (PLTP) adalah ...

- (A) air panas (D) lahar
(B) uap air (E) panas bumi
(C) magma

72. Angin dalam sehari-hari adalah udara yang bergerak dari daerah dengan ...

- (A) temperatur rendah ke temperatur tinggi
(B) tekanan rendah ke tekanan tinggi
(C) temperatur tinggi ke temperatur rendah
(D) udara kandungan Oksigen tinggi ke Nitrogen rendah
(E) udara kandungan Nitrogen tinggi ke Oksigen rendah

73. Berikut ini, yang TIDAK termasuk biomassa adalah ...

- (A) limbah pertanian
- (B) limbah rumah tangga
- (C) sampah sampah dedaunan
- (D) ranting kayu
- (E) batubara

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 74

74. Pada sistem pembangkit listrik tenaga air (PLTA) terjadi perubahan energi potensial menjadi energi listrik.

SEBAB

Air, dalam kondisi apapun memiliki energi potensial.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 75

75. Manfaat yang bisa kita peroleh dengan menggunakan energi terbarukan diantaranya adalah ...

- (1) tidak menghasilkan radiasi
- (2) ramah lingkungan
- (3) tidak meningkatkan pemanasan global
- (4) tidak akan habis sebagaimana energi fosil