

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 $\begin{cases} 3x + 5y = b^{\log 4} \\ x - 3y = \sqrt[3]{216} \end{cases}$ dan ${}^3\log a = x + y$, 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 $x = \dots$

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

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 $\lim_{q \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sec^2 q}{(\sec^2 5q)} = \dots$

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

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

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

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

- (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 $\sin 2x = \dots$

- (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, $\Phi = (t + 2)^3$. 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

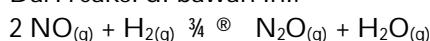
50. Sepotong seng pada temperatur 20,0° C dengan massa 65,38 gram, dimasukkan ke dalam 100 mL air mendidih (T=100° C). Massa Jenis air 1,0 g/mL, kalor jenis seng adalah 0,400 J g⁻¹ C⁻¹ dan kalor jenis air adalah 4,20 J g⁻¹ C⁻¹. Temperatur yang dicapai oleh seng dan air adalah ...

- (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 x 10 ⁻³	2,2 x 10 ⁻³	2,6 x 10 ⁻⁵
2	12,8 x 10 ⁻³	2,2 x 10 ⁻³	1,0 x 10 ⁻⁴
3	6,4 x 10 ⁻³	4,4 x 10 ⁻³	5,1 x 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

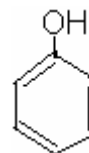
Laju reaksi berbanding terbalik terhadap waktu reaksi.

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

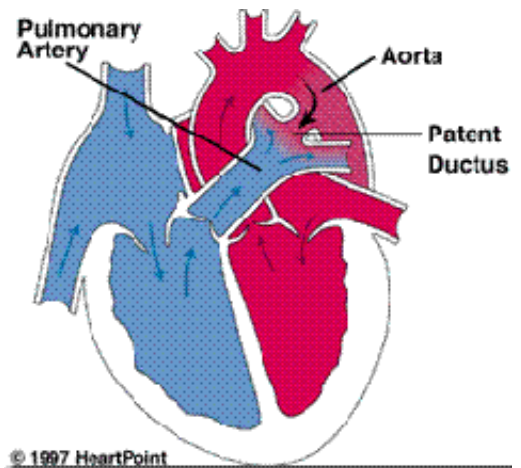
IPA TERPADU**KELAINAN JANTUNG BAWAAN**

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.

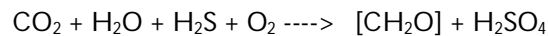
SEBAB

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 mikroorganisme 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