

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  $A = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$  dan  $B = \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 1 \end{vmatrix}$ . 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)  $\infty$  (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 ...

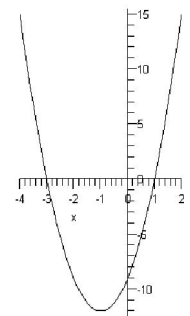
- (A)  $y = 10x - 28$  (D)  $y = \frac{1}{3}x + 1$   
 (B)  $y = 5x - 13$  (E)  $y = x - 28$   
 (C)  $y = 2x - 4$

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

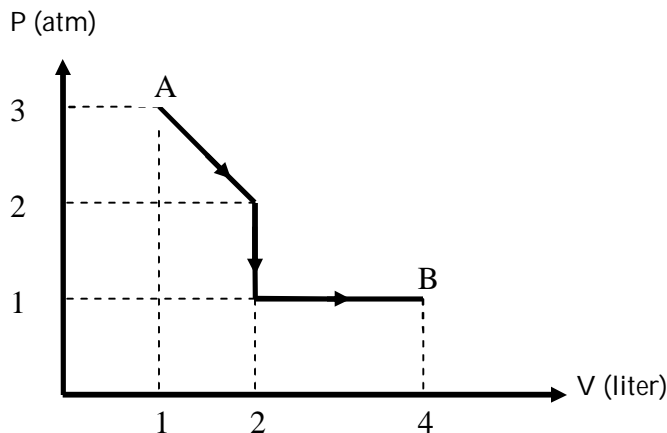
**FISIKA**

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)  $A B^2$   
(C)  $A^2 B$   
(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/s<sup>2</sup>).

(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 cm<sup>2</sup>. 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

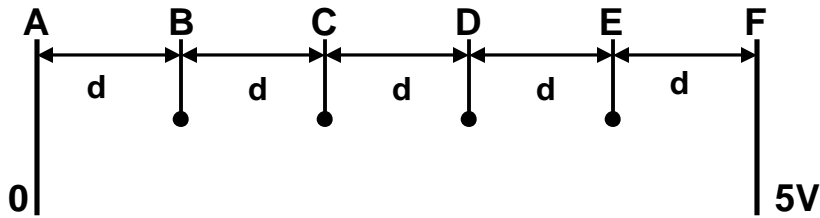
42. Sebuah paku panjang 3 cm terletak 40 cm di depan sebuah cermin cekung berjari 40 cm. Pernyataan berikut ini yang BENAR adalah ...

- (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  $70^\circ$  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  $70^\circ$  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  $\text{Mg}^{2+}$ ? (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  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  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)  $\text{CH}_2\text{O}$  (D)  $\text{CH}_2\text{O}_2$   
 (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 ...

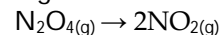
(A) 0,00585 M  
 (B) 0,0260 M  
 (C) 0,0781 M  
 (D) 0,234 M  
 (E) 0,468 M

50. Di antara larutan berikut:

(i) 0,1 m  $\text{NaNO}_3$   
 (ii) 0,2 m glukosa  
 (iii) 0,1 m  $\text{CaCl}_2$

(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:



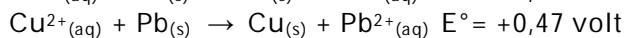
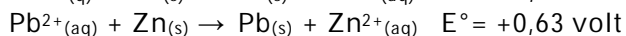
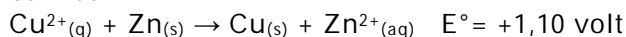
jika diberikan data  $\Delta H = +54,0 \text{ kJ}$  dan  $E_a = +57,2 \text{ kJ}$  adalah ...

(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  $\text{Cu}^{2+}$  menjadi  $\text{Cu} = +0,34 \text{ V}$  dan potensial standar reduksi  $\text{Al}^{3+}$  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:

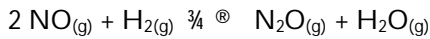


Berdasarkan harga-harga potensial sel di atas dapat disimpulkan bahwa urutan ketiga logam di atas dalam urutan reduktor yang menurun, adalah ...

(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 H<sub>2</sub> terhadap laju reaksi adalah sebagai berikut :

Perco- baan	Konsentrasi mula-mula		Laju reaksi awal (M detik <sup>-1</sup> )
	NO	H <sub>2</sub>	
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 NaHCO<sub>3</sub> dibiarkan terurai dalam ruang 10 L hingga tercapai kesetimbangan:



Pada keadaan setimbang, tekanan total dalam ruangan 0,4 atm pada suhu tetap, harga K<sub>p</sub> 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)  $2 \times 10^{-2} \text{ atm}^2$

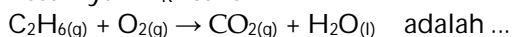
56. Diketahui:

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

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

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

Besarnya  $\Delta H_R$  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 HCO<sub>3</sub><sup>2-</sup> bersifat amfoterik.

SEBAB

Spesi HCO<sub>3</sub><sup>2-</sup> dapat memberikan atau menerima proton.

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

SEBAB

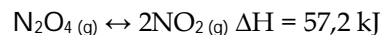
Kekuatan logam natrium dalam mereduksi air lebih besar dibandingkan dengan logam magnesium.

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

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

- (1) Cl<sub>2(g)</sub>  
 (2) NaOH<sub>(aq)</sub>  
 (3) H<sub>2(g)</sub>  
 (4) H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub>

60. Pada suhu 298K, reaksi



diketahui dapat mencapai kesetimbangan dengan K<sub>p</sub> = 0,14. Dapat disimpulkan bahwa ...

- (1) reaksi tersebut bersifat endoterm  
 (2) jika dua mol NO<sub>2</sub> bereaksi pada 298 K hingga mencapai kesetimbangan, maka akan diserap kalor sebanyak 57,2 kJ  
 (3) jika reaksi dimulai dengan N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, maka dalam kesetimbangan konsentrasi NO<sub>2</sub> lebih rendah dari konsentrasi N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>  
 (4) peningkatan suhu akan meningkatkan kadar N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 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 µg/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  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ .

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  $\text{H}_2\text{O}$  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  $\text{MgH}_2$ . 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)  $\text{N}_2$
- (B)  $\text{NO}$
- (C)  $\text{SO}_2$
- (D)  $\text{CO}$
- (E)  $\text{NO}_2$

71. Di dalam magnesium hidrida  $\text{MgH}_2$ , 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  $1 \text{ cm}^2$  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  $\text{H}_2\text{O}$  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  $\text{CO}$  dapat teroksidasi.
- (2) Gas  $\text{CO}_2$  dapat direduksi.
- (3) Gas  $\text{CO}_2$  tidak dapat dioksidasi.
- (4) Semua oksida logam tidak dapat direduksi.