



**UJIAN MASUK UNIVERSITAS GADJAH MADA**

**2017**

**NASKAH UJIAN**

**TES KEMAMPUAN SAINTEK**

**MATEMATIKA IPA, FISIKA, KIMIA, BIOLOGI**

**814**

TANGGAL UJIAN : 21 MEI 2017  
WAKTU : 150 MENIT  
JUMLAH SOAL : 75

Petunjuk A dipergunakan dalam menjawab soal nomor 1 sampai dengan nomor 15.

1.  $\lim_{x \rightarrow -y} \frac{\tan x + \tan y}{\left(\frac{x^2 - y^2}{-2y^2}\right)(1 - \tan x \tan y)} = \dots$
- (A) -1  
(B) 1  
(C) 0  
(D) y  
(E) -y

2. Jika  $f(x) = b^x$ ,  $b$  konstanta positif, maka  $\frac{f(x^2 - 1)}{f(1 - x^2)} = \dots$

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

3. Diberikan garis lurus melalui  $(0, -2)$  dan  $\left(\frac{3}{2}, 0\right)$ . Jarak parabola  $y = x^2 - 1$  ke garis tersebut adalah ....

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

4. Diberikan 2 vektor  $\vec{u} = (1, -1, 2)$  dan  $\vec{v} = (-1, 1, -1)$ . Jika vektor  $\vec{w}$  mempunyai panjang satu dan tegak lurus dengan vektor  $\vec{u}$  dan  $\vec{v}$ , maka  $\vec{w} = \dots$

- (A)  $(1, 0, 0)$   
(B)  $\left(\frac{1}{2}\sqrt{2}, \frac{1}{2}\sqrt{2}, 0\right)$   
(C)  $\left(\frac{1}{2}\sqrt{2}, -\frac{1}{2}\sqrt{2}, 0\right)$   
(D)  $\left(-\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$   
(E)  $\left(\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$

5. Diberikan suatu deret tak hingga  $\sin 2x \sin^2 x + \sin 2x \sin^4 x + \sin 2x \sin^6 x + \dots$ ,  $0 < x \leq \frac{\pi}{4}$ . Nilai maksimum deret tak hingga tersebut adalah ....

- (A) 32  
(B) 16  
(C) 8  
(D) 4  
(E) 1

6. Diketahui vektor-vektor  $\vec{u} = a\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$  dan  $\vec{v} = -\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}$ . Jika vektor  $\vec{w}$  tegak lurus vektor  $\vec{u}$  dan  $\vec{v}$  dengan panjang vektor  $\vec{w}$  adalah 3, maka jumlah nilai-nilai  $a$  yang memenuhi adalah ....

- (A) 0  
(B) 1  
(C) 3  
(D) 4  
(E) 5

7. Banyaknya bilangan tiga digit yang berbeda yang disusun dari angka 0, 1, 2, ..., 9 dan habis dibagi oleh 5 adalah ....
- (A) 136  
(B) 144  
(C) 128  
(D) 162  
(E) 180
8. Jika salah satu akar persamaan  $x^3 + 2x^2 + px - 6 = 0$  adalah 2, maka jumlah dua akar lainnya adalah ....
- (A) -4  
(B) -2  
(C) 1  
(D) 2  
(E) 6
9. Jika  $f\left(\frac{2x+1}{x-3}\right) = x^2 + 2x - 3$ , maka nilai dari  $f'(0)$  adalah ....
- (A)  $-2\frac{1}{4}$   
(B) -2  
(C)  $-1\frac{3}{4}$   
(D)  $-1\frac{1}{4}$   
(E) -1
10. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. Jarak titik C ke bidang BDG adalah ....
- (A)  $\frac{4}{3}\sqrt{3}$   
(B)  $\frac{3}{4}\sqrt{3}$   
(C)  $\frac{4}{3}\sqrt{2}$   
(D)  $\frac{3}{4}\sqrt{2}$   
(E)  $\frac{8}{3}$
11. Diketahui dua bilangan real positif  $x$  dan  $y$ . Jika  $x + 2y = 20$ , maka nilai maksimum dari  $x^2y$  adalah ....
- (A)  $\frac{16.000}{9}$   
(B)  $\frac{16.000}{27}$   
(C)  $\frac{4000}{27}$   
(D)  $\frac{1600}{27}$   
(E)  $\frac{400}{9}$
12. Jika  $\tan A = \frac{4}{3}$  dan  $\tan B = 7$ , maka  $A + B = \dots$
- (A)  $45^\circ$   
(B)  $135^\circ$   
(C)  $150^\circ$   
(D)  $225^\circ$   
(E)  $330^\circ$
13. Diberikan bilangan-bilangan positif  $x_1$  dan  $x_2$ . Jika 12,  $x_1$ ,  $x_2$  membentuk barisan aritmatika dan  $x_1$ ,  $x_2$ , 4 membentuk barisan geometri, maka  $x_1 + x_2 = \dots$
- (A) 6  
(B) 8  
(C) 10  
(D) 13  
(E) 15
14. Persamaan lingkaran yang melalui perpotongan dua lingkaran  $L_1: x^2 + y^2 - 2x - 2y - 2 = 0$  dan  $L_2: x^2 + y^2 + 2x - 6y + 6 = 0$  serta berpusat di garis  $g: x - 2y = 5$  adalah ....
- (A)  $x^2 + y^2 - 6x + 2y - 5 = 0$   
(B)  $x^2 + y^2 - 6x + 2y - 10 = 0$   
(C)  $x^2 + y^2 + 6x + 8y - 5 = 0$   
(D)  $x^2 + y^2 + 6x + 8y - 10 = 0$   
(E)  $x^2 + y^2 + 6x + 8y = 0$



7. Banyaknya bilangan tiga digit yang berbeda yang disusun dari angka 0, 1, 2, ..., 9 dan habis dibagi oleh 5 adalah ....
- (A) 136  
(B) 144  
(C) 128  
(D) 162  
(E) 180
8. Jika salah satu akar persamaan  $x^3 + 2x^2 + px - 6 = 0$  adalah 2, maka jumlah dua akar lainnya adalah ....
- (A) -4  
(B) -2  
(C) 1  
(D) 2  
(E) 6
9. Jika  $f\left(\frac{2x+1}{x-3}\right) = x^2 + 2x - 3$ , maka nilai dari  $f'(0)$  adalah ....
- (A)  $-2\frac{1}{4}$   
(B) -2  
(C)  $-1\frac{3}{4}$   
(D)  $-1\frac{1}{4}$   
(E) -1
10. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. Jarak titik C ke bidang BDG adalah ....
- (A)  $\frac{4}{3}\sqrt{3}$   
(B)  $\frac{3}{4}\sqrt{3}$   
(C)  $\frac{4}{3}\sqrt{2}$   
(D)  $\frac{3}{4}\sqrt{2}$   
(E)  $\frac{8}{3}$
11. Diketahui dua bilangan real positif  $x$  dan  $y$ . Jika  $x + 2y = 20$ , maka nilai maksimum dari  $x^2y$  adalah ....
- (A)  $\frac{16.000}{9}$   
(B)  $\frac{16.000}{27}$   
(C)  $\frac{4000}{27}$   
(D)  $\frac{1600}{27}$   
(E)  $\frac{400}{9}$
12. Jika  $\tan A = \frac{4}{3}$  dan  $\tan B = 7$ , maka  $A + B = \dots$
- (A)  $45^\circ$   
(B)  $135^\circ$   
(C)  $150^\circ$   
(D)  $225^\circ$   
(E)  $330^\circ$
13. Diberikan bilangan-bilangan positif  $x_1$  dan  $x_2$ . Jika 12,  $x_1$ ,  $x_2$  membentuk barisan aritmatika dan  $x_1$ ,  $x_2$ , 4 membentuk barisan geometri, maka  $x_1 + x_2 = \dots$
- (A) 6  
(B) 8  
(C) 10  
(D) 13  
(E) 15
14. Persamaan lingkaran yang melalui perpotongan dua lingkaran  $L_1: x^2 + y^2 - 2x - 2y - 2 = 0$  dan  $L_2: x^2 + y^2 + 2x - 6y + 6 = 0$  serta berpusat di garis  $g: x - 2y = 5$  adalah ....
- (A)  $x^2 + y^2 - 6x + 2y - 5 = 0$   
(B)  $x^2 + y^2 - 6x + 2y - 10 = 0$   
(C)  $x^2 + y^2 + 6x + 8y - 5 = 0$   
(D)  $x^2 + y^2 + 6x + 8y - 10 = 0$   
(E)  $x^2 + y^2 + 6x + 8y = 0$

15. Semua  $x$  yang memenuhi

$$|x| + |x - 2| > 3$$

adalah ....

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

## Daftar konstanta alam sebagai pelengkap soal-soal.

$$\begin{aligned}
 g &= 10 \text{ m s}^{-2} \text{ (kecuali diberitahukan lain)} & m_e &= 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg} \\
 c &= 3 \times 10^8 \text{ m/s} & N_A &= 6,02 \times 10^{23} / \text{mol} \\
 e &= 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} & \mu_0 &= 4 \pi \times 10^{-7} \text{ H/m} \\
 k_B &= 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K} & G &= 6,673 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2
 \end{aligned}$$

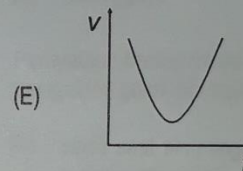
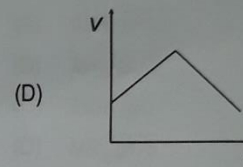
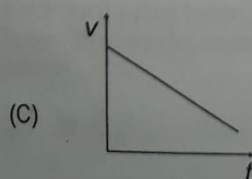
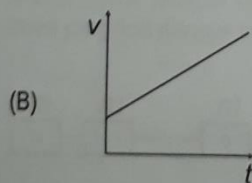
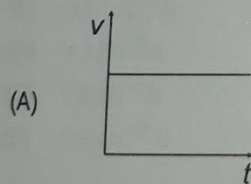
$$\begin{aligned}
 1 \text{ sma} &= 931 \text{ MeV} \\
 h &= 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s} \\
 (4 \pi \epsilon_0)^{-1} &= 9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2 \\
 R &= 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}
 \end{aligned}$$

Petunjuk A dipergunakan dalam menjawab soal nomor 16 sampai dengan nomor 35.

16. Pada planet A yang berbentuk bola dibuat terowongan lurus dari permukaan planet A yang menembus pusat planet dan berujung di permukaan planet A pada tempat terjauh dari pangkal terowongan. Selanjutnya dihitung waktu yang dibutuhkan dari sebuah partikel untuk bergerak dari pangkal menuju ujung terowongan di planet A. Terowongan sejenis juga dibuat di planet B yang sama-sama berbentuk bola dimana planet B memiliki rapat massa rata-rata yang sama dengan rapat massa rata-rata planet A namun jari-jari planet B dua kali jari-jari planet A. Perbandingan waktu tempuh di dalam terowongan A dan B adalah...

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

17. Grafik yang menunjukkan bahwa benda diperlambat dengan perlambatan konstan adalah ...



18. Sebuah batu dilemparkan ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan  $v_0$ . Selang waktu  $t$  kemudian, batu kedua dilemparkan ke atas dari permukaan tanah. Ternyata batu kedua sampai ke tanah dalam waktu  $t$  sebelum batu pertama sampai ke tanah. Jika percepatan gravitasi adalah  $g$  maka selisih tinggi maksimum kedua batu adalah ...

- (A)  $\frac{1}{2}t(gt - 2v_0)$   
(B)  $\frac{1}{2}t(gt - v_0)$   
(C)  $\frac{1}{2}t(2v_0 + gt)$   
(D)  $t(2v_0 + gt)$   
(E)  $t(2v_0 - gt)$

19. Sebuah benda dilemparkan ke atas dari ketinggian 7 m dengan kecepatan awal 2 m/s. Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , maka lama benda di udara adalah ...

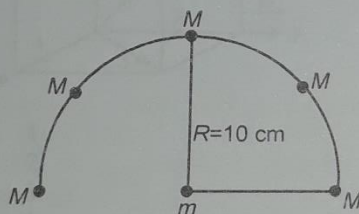
- (A) 1 detik  
(B) 1,2 detik  
(C) 1,4 detik  
(D) 1,6 detik  
(E) 2 detik



20. Sebuah peluru bermassa  $m_1$  ditembakkan dengan kelajuan  $v$  ke dalam bandul balistik bermassa  $m_2$ . Carilah ketinggian maksimum yang dicapai bandul jika peluru menembus bandul dan muncul dengan kelajuan  $v/2$ .

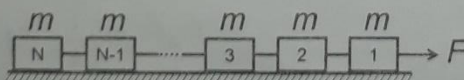
- (A)  $\frac{m_1^2 v^2}{8g m_2^2}$   
 (B)  $\frac{m_2^2 v^2}{8g m_1^2}$   
 (C)  $\frac{m_1 m_2 v^2}{8g m_2^2}$   
 (D)  $\frac{m_1 m_2 v^2}{8g m_1^2}$   
 (E)  $\frac{m_2^2 v^2}{8g m_1 m_2}$

21. Lima buah massa  $M$  yang sama berjarak pisah sama pada busur sebuah setengah lingkaran berjari  $R$  sebagaimana ditunjukkan pada gambar. Sebuah massa  $m$  diletakkan di pusat kelengkungan busur tersebut. Jika  $M$  adalah 3 kg,  $m$  adalah 2 kg, dan  $R = 10$  cm, berapakah gaya pada  $m$  yang disebabkan oleh kelima massa tersebut?



- (A)  $1,22 \times 10^{-8}$  N  
 (B)  $3,28 \times 10^{-8}$  N  
 (C)  $4,8 \times 10^{-8}$  N  
 (D)  $7,6 \times 10^{-8}$  N  
 (E)  $9,66 \times 10^{-8}$  N

22.  $N$  buah balok dengan massa yang sama di atas lantai yang licin disusun seperti pada gambar.



Balok yang paling kanan ditarik dengan gaya  $F$  ke kanan. Besarnya tegangan tali antara balok 2 dan 3 adalah ...

- (A)  $\frac{N-2}{N} F$   
 (B)  $\frac{N-3}{N-1} F$

- (C)  $\frac{N-1}{N} F$   
 (D)  $\frac{N-3}{N} F$   
 (E)  $\frac{N-2}{N-1} F$

23. Sebuah silinder homogen bermassa  $M$  berjari  $R$  menggelinding tanpa selip turun dari ketinggian  $h$  pada sebuah bidang miring dengan sudut kemiringan  $\alpha$ . Momentum sudut silinder terhadap sumbu pusat massanya setelah mencapai dasar bidang miring adalah ...

- (A)  $4MR\sqrt{gh/2}$   
 (B)  $MR\sqrt{gh/3}$   
 (C)  $3MR\sqrt{gh/4}$   
 (D)  $MR\sqrt{gh/5}$   
 (E)  $2MR\sqrt{gh/6}$

24. Pernyataan berikut ini yang salah untuk benda yang mengalami gerak harmonik sederhana adalah ...

- (A) pada saat simpangan benda =  $\frac{1}{2}$  simpangan maksimum, energi potensialnya =  $\frac{1}{2}$  energi potensial maksimum.  
 (B) saat di titik setimbang, energi kinetiknya maksimum.  
 (C) pada saat di titik terjauh, energi kinetiknya nol.  
 (D) arah percepatan benda selalu berlawanan dengan arah simpangan.  
 (E) jumlah energi kinetik dan energi potensial selalu tetap.

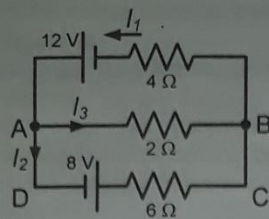
25. Bahwa gelombang cahaya tidak mungkin longitudinal dapat dipahami dari gejala ...

- (A) interferensi  
 (B) difraksi  
 (C) pemantulan  
 (D) pembiasan  
 (E) polarisasi

26. Sebuah elektron memasuki daerah yang mengandung medan magnet  $B$  dan medan listrik  $E$ , dengan kecepatan awal  $v$ . Besar usaha yang dilakukan gaya magnet pada elektron ini adalah ...

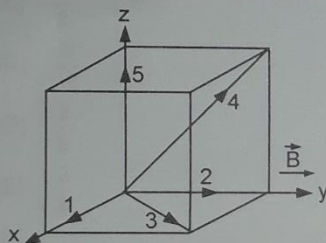
- (A) nol  
 (B) sebanding dengan  $v$   
 (C) sebanding dengan  $E \times B$   
 (D) sama dengan energi potensial listriknya  
 (E) sebanding dengan perubahan energi kinetiknya

27. Perhatikan rangkaian listrik seperti ditunjukkan pada gambar. Berapakah arus yang mengalir pada hambatan  $2 \Omega$ ?



- (A) 91 A  
(B) 9,1 A  
(C) 0,91 A  
(D) 84 A  
(E) 8,4 A

28. Gambar berikut ini menunjukkan sebuah kubus, dimana sebuah muatan mula-mula berada pada titik asal O. Kubus tersebut diberi medan magnet homogen searah sumbu y. Jika muatan bergerak dengan kecepatan  $v$  dengan arah sebagaimana ditunjukkan dengan anak panah berlabel angka 1, 2, 3, 4, dan 5, tunjukkan pada arah dengan label angka nomor berapakah gaya magnetik lenyap.



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

29. Sebuah kubus dengan koefisien muai panjang  $\alpha$  mula-mula memiliki volume  $V_0$ . Setelah dipanaskan, pertambahan luasnya adalah  $\Delta A$ . Kenaikan suhu kubus adalah ...

- (A)  $\frac{1}{16} \Delta A V_0^{-2/3} \alpha^{-1}$   
(B)  $\frac{1}{12} \Delta A V_0^{-2/3} \alpha^{-1}$   
(C)  $\frac{1}{8} \Delta A V_0^{-2/3} \alpha^{-1}$   
(D)  $\frac{1}{6} \Delta A V_0^{-2/3} \alpha^{-1}$   
(E)  $\frac{1}{4} \Delta A V_0^{-2/3} \alpha^{-1}$

30. Suatu fenomena pada saat Big Bang dapat diwakili oleh beberapa konstanta alam fundamental

yang dirumuskan sebagai  $\sqrt{\frac{hc}{2\pi G}}$ . Besaran ini berdimensi ...

- (A) massa  
(B) panjang  
(C) waktu  
(D) kecepatan  
(E) gaya

31. Suatu unsur antara X memiliki waktu hidup  $\tau$ . Jika energi unsur itu diukur dan hasil pengukuran adalah  $E$ , maka ketidakpastian pengukuran itu adalah ...

- (A)  $\Delta E = E - \frac{h}{\tau}$   
(B)  $\Delta E = E + \frac{h}{\tau}$   
(C)  $\Delta E = \frac{h}{\tau}$   
(D)  $\Delta E = \frac{E^2 \tau}{h}$   
(E)  $\Delta E = \frac{h^2}{\tau^2 E}$

32. Dua pesawat bergerak secara relativistik menjauhi pengamat di bumi dengan kelajuan yang sama namun arahnya berlawanan. Jika besarnya kecepatan relatif antar pesawat hanya 1,5 kali kelajuan kedua pesawat menurut pengamat di bumi, maka besar kecepatan relatif antar pesawat tersebut adalah ...

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

33. Dalam eksperimen efek fotolistrik, potensial yang dibutuhkan untuk menghentikan elektron-elektron yang lepas ...



- (A) sama untuk semua intensitas berkas cahaya yang digunakan
- (B) semakin tinggi jika intensitas berkas cahaya yang digunakan semakin tinggi
- (C) semakin tinggi jika panjang gelombang cahaya yang digunakan semakin besar
- (D) sama untuk berbagai frekuensi cahaya yang digunakan
- (E) semakin rendah jika intensitas berkas cahaya yang digunakan semakin tinggi
34. Sebuah partikel yang bergerak secara relativistik berkurang kecepatannya sedemikian sehingga energi total relativistiknya menjadi 75% energi total relativistik mula-mula, serta energi kinetiknya relativistiknya menjadi 37,5% energi kinetik relativistik mula-mula. Perbandingan antara momentum relativistik akhir dengan momentum relativistik awal adalah ...
- (A)  $\frac{9}{64}$
- (B)  $\frac{3}{8}$
- (C)  $\frac{9}{16}$
- (D)  $\frac{3}{5}$
- (E)  $\frac{3}{4}$
35. Sebuah elips memiliki setengah sumbu panjang  $a$  dan setengah sumbu pendek  $b$  jika diukur dalam keadaan diam. Seseorang pengamat bergerak sepanjang garis lurus yang sejajar bidang elips dan sejajar sumbu panjang dengan kecepatan  $v$ . Luas elips itu menurut pengamat yang bergerak adalah...

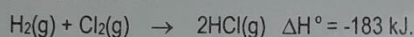
- (A)  $\pi ab$
- (B)  $\pi ab \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}$
- (C)  $\pi ab \left(1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2\right)$
- (D)  $\pi ab \left(1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2\right)^{-\frac{1}{2}}$
- (E)  $\pi ab \left(1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2\right)^{-1}$

Petunjuk A dipergunakan dalam menjawab soal nomor 36 sampai dengan nomor 47.

36. Data nilai  $\Delta H_f^\circ$ :  $\text{CH}_4(\text{g})$  adalah  $-74,8 \text{ kJ}$ ;  $\text{CO}_2(\text{g})$   $-393,5 \text{ kJ}$ ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$   $-285,8 \text{ kJ}$ . Dari data  $\Delta H_f^\circ$  di atas, maka  $\Delta H^\circ$  untuk reaksi  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  adalah ...

(A)  $-604,2 \text{ kJ}$   
(B)  $890,3 \text{ kJ}$   
(C)  $-997,7 \text{ kJ}$   
(D)  $-890,3 \text{ kJ}$   
(E)  $604,2 \text{ kJ}$

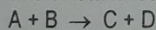
37. Diketahui reaksi:



Penguraian  $14,6 \text{ gram}$  gas  $\text{HCl}$  menjadi unsur-unsurnya akan disertai dengan ... (Ar H=1; Cl=35,5)

(A) penyerapan  $18,3 \text{ kJ}$   
(B) penyerapan  $36,6 \text{ kJ}$   
(C) pelepasan  $36,6 \text{ kJ}$   
(D) pelepasan  $18,3 \text{ kJ}$   
(E) pelepasan  $9,15 \text{ kJ}$

38. Jika diketahui data percobaan laju reaksi



sebagai berikut:

| [A] (M) | [B] (M) | V (M/s) |
|---------|---------|---------|
| 0,1     | 0,1     | 0,05    |
| 0,1     | 0,2     | 0,10    |
| 0,2     | 0,4     | 0,80    |

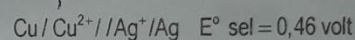
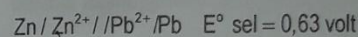
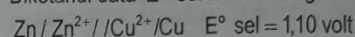
maka laju reaksi pada saat konsentrasi  $[\text{A}] = 0,4 \text{ M}$  dan  $[\text{B}] = 0,8 \text{ M}$  adalah ...

(A)  $1,2 \text{ M/s}$   
(B)  $1,6 \text{ M/s}$   
(C)  $2,4 \text{ M/s}$   
(D)  $3,2 \text{ M/s}$   
(E)  $6,4 \text{ M/s}$

39. Kesetimbangan  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$  berlangsung pada ruang tertutup, diketahui harga tetapan kesetimbangan  $K_p = 4 \text{ atm}$  dengan derajat disosiasi  $0,5$ . Tekanan total gas dalam ruang adalah ...

(A)  $2 \text{ atm}$   
(B)  $3 \text{ atm}$   
(C)  $4 \text{ atm}$   
(D)  $5 \text{ atm}$   
(E)  $6 \text{ atm}$

40. Diketahui data  $E^\circ$  sel kimia sebagai berikut:



Berdasarkan data tersebut, pernyataan berikut yang benar adalah ...

(A) Ion  $\text{Zn}^{2+}$  merupakan ion yang paling mudah direduksi  
(B) Reaksi  $\text{Cu} + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Pb}$  dapat terjadi pada keadaan standar  
(C)  $E^\circ \text{ sel Pb} / \text{Pb}^{2+} // \text{Ag}^+ / \text{Ag}$  adalah  $0,47 \text{ volt}$   
(D)  $E^\circ \text{ Ag}^+ / \text{Ag} > E^\circ \text{ Pb}^{2+} / \text{Pb} > E^\circ \text{ Cu}^{2+} / \text{Cu} > E^\circ \text{ Zn} / \text{Zn}^{2+}$   
(E)  $E^\circ \text{ sel Zn} / \text{Zn}^{2+} // \text{Ag}^+ / \text{Ag}$  adalah  $1,56 \text{ volt}$

41. Suatu asam lemak, HA, dalam larutan berair, dititiasi dengan larutan  $\text{NaOH}$ . Nilai pH larutan saat setengah netral adalah  $5,0$ . Nilai  $K_a$  dari asam lemah tersebut adalah ...

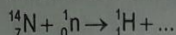
(A)  $1,0 \times 10^{-5}$   
(B)  $3,2 \times 10^{-5}$   
(C)  $1,8 \times 10^{-3}$   
(D)  $1,8 \times 10^{-5}$   
(E)  $5,0$

42. Di antara senyawa-senyawa berikut ini yang memiliki isomer geometri *cis-trans* adalah ...

(A) 1,1-dikloro-1-butena  
(B) 1,2-diklorosiklobutana  
(C) 2-metil-2-butena  
(D) 2,3-dimetil-2-butena  
(E) 1,1-diklorosiklobutana



43. Isotop baru yang akan dibentuk dari reaksi transmutasi berikut ini



adalah ...

- (A) Karbon-12
- (B) Karbon-14
- (C) Nitrogen-15
- (D) Oksigen-16
- (E) Nitrogen-13

44. Di antara molekul berikut ini yang memiliki ikatan paling ionik adalah ...

- (A)  $\text{HNF}_2$
- (B)  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- (C)  $\text{N}_2\text{H}_4$
- (D)  $\text{CaCl}_2$
- (E)  $\text{CH}_3\text{Cl}$

45. Jika 2-propanol dibakar sempurna maka perbandingan volume  $\text{CO}_2(\text{g}) : \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  yang dihasilkan dari pembakaran tersebut pada suhu dan tekanan tetap adalah ...

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

46. Pada reaksi silikon dengan klorin diperoleh persentase hasil  $\text{SiCl}_4$  50%. Berat silikon yang harus direaksikan dengan klorin berlebih untuk mendapatkan 85 g  $\text{SiCl}_4$  adalah (Ar Si = 28,0; Cl = 35,5 g/mol)

- (A) 14,0 g
- (B) 28,0 g
- (C) 35,45 g
- (D) 85,0 g
- (E) 170 g

47. Pupuk Urea diketahui mengandung  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ . Jika dalam 1 kg pupuk tersebut terdapat 280 g nitrogen, maka kemurnian pupuk tersebut adalah ... (Ar C = 12, H = 1, O = 16, N = 14)

- (A) 20 %
- (B) 40 %
- (C) 50 %
- (D) 60 %
- (E) 75 %

**Petunjuk B** dipergunakan dalam menjawab soal nomor 48 sampai dengan nomor 51.

48. Campuran 50,0 mL HF 0,10 M dan 50,0 mL NaOH 0,10 M menghasilkan larutan bufer.

SEBAB

HF termasuk golongan asam lemah.

49. Jika elektrolisis dilakukan terhadap 1 liter larutan  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  menggunakan elektrode karbon dengan muatan 0,01 Faraday, maka pH larutan di anoda bersifat asam.

SEBAB

pH larutan setelah elektrolisis adalah  $3 - \log 5$ .

50. Laju reaksi semakin besar dengan penggunaan katalis.

SEBAB

Katalis dapat meningkatkan energi aktivasi suatu reaksi.

51. Jika dibiarkan di udara, logam besi lebih mudah berkarat dibandingkan logam aluminium.

SEBAB

Dalam deret Volta, Fe mempunyai potensial reduksi standar lebih kecil dibandingkan Al sehingga Fe akan lebih mudah berkarat.

**Petunjuk C** dipergunakan dalam menjawab soal nomor 52 sampai dengan nomor 55.

52. Alkohol yang akan mengalami reaksi dehidrasi dengan katalis asam pada kondisi biasa, tanpa pemanasan adalah ...

- (1)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- (2)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
- (3)  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$
- (4)  $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$



53. Jika larutan 100 mL 0,1 M  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ( $K_a = 10^{-5}$ ) direaksikan dengan 0,8 gram NaOH maka akan diperoleh ...

- (1) Larutan yang dapat membirukan kertas lakmus
- (2) Larutan dengan pH 12
- (3) Campuran antara garam terhidrolisis dengan NaOH
- (4) Larutan bufer yang bersifat basa

54. Unsur dalam Tabel periodik periode 2 adalah  ${}^3\text{Li}$ ,  ${}^4\text{Be}$ ,  ${}^5\text{B}$ ,  ${}^6\text{C}$ ,  ${}^7\text{N}$ ,  ${}^8\text{O}$ ,  ${}^9\text{F}$ ,  ${}^{10}\text{Ne}$ . Pernyataan berikut yang benar tentang unsur tersebut adalah ...

- (1)  ${}^3\text{Li}$  merupakan oksidator terkuat.
- (2) Potensial ionisasi  ${}^8\text{O}$  lebih besar daripada  ${}^7\text{N}$ .
- (3)  ${}^{10}\text{Ne}$  merupakan unsur yang memiliki elektronegativitas terbesar.
- (4) Potensial ionisasi  ${}^4\text{Be}$  lebih besar daripada  ${}^5\text{B}$ .

55. Sebanyak 12 g asam asetat ( $\text{CH}_3\text{-COOH}$ ) direaksikan dengan alkohol ( $\text{R-OH}$ ) berlebih dan beberapa tetes asam sulfat pekat menghasilkan 20,4 g alkil asetat. Berdasarkan informasi ini dapat disimpulkan bahwa ... ( $\text{Ar C}=12$ ,  $\text{H}=1$ ,  $\text{O}=16$ ).

- (1) alkohol tersebut dapat berupa 1-propanol.
- (2) reaksi tersebut tergolong reaksi substitusi.
- (3) alkohol tersebut dapat berupa isopropanol.
- (4) alkil asetat yang dimaksud adalah butil asetat.

Petunjuk A dipergunakan dalam menjawab soal nomor 56 sampai dengan nomor 63.

56. Suatu molekul glukosa diberi label  $^{14}\text{C}$ , dan dirunut keberadaannya setelah mengalami penguraian menjadi  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  dan ATP di dalam sel otot.  $^{14}\text{C}$  akan terdeteksi di ...
- (A) sitoplasma
  - (B) mitokondria
  - (C) inti dan mitokondria
  - (D) sitoplasma dan mitokondria
  - (E) inti, sitoplasma dan mitokondria
57. Tanaman dapat tumbuh membengkok mengikuti arah datangnya sumber cahaya. Pembengkokan ini dipicu oleh ...
- (A) penurunan jumlah sel di bagian batang yang jauh dari sumber cahaya
  - (B) pemanjangan sel pada sisi batang yang jauh dari sumber cahaya
  - (C) peningkatan pembelahan sel di bagian batang yang dekat dengan sumber cahaya
  - (D) pemanjangan sel pada sisi batang yang dekat dengan sumber cahaya
  - (E) penurunan jumlah sel pada sisi batang yang dekat dengan sumber cahaya
58. Fungsi enzim restriksi endonuklease dalam rekayasa genetika adalah untuk ...
- (A) menambahkan nukleotida baru ke untai asam nukleat
  - (B) menambahkan nukleotida dalam proses replikasi
  - (C) menambahkan nukleotida dalam proses transkripsi
  - (D) memotong untai asam nukleat di tempat tertentu
  - (E) memperbaiki ujung patahan untai asam nukleat
59. Suatu takson yang anggotanya memiliki struktur tubuh lebih kompleks daripada anggota Platyhelminthes tetapi lebih primitif daripada anggota Arthropoda adalah ...
- (A) Annelida
  - (B) Echinodermata
  - (C) Chordata
  - (D) Porifera
  - (E) Coelenterata
60. Konversi energi dalam sel-sel hewan akan mengalami hambatan besar apabila salah satu organel dihilangkan dari sel. Organel yang dimaksud adalah ...
- (A) lisosom
  - (B) ribosom
  - (C) sentrosom
  - (D) mitokondria
  - (E) badan Golgi
61. Di antara hal berikut yang merupakan keuntungan reproduksi aseksual pada tumbuhan adalah ...
- (A) memungkinkan spesies untuk bertahan dalam jangka waktu yang lama pada keadaan lingkungan yang tidak stabil
  - (B) meningkatkan variabilitas fenotipe dan genotipe pada spesies
  - (C) memungkinkan spesies untuk cepat menguasai habitat yang menguntungkan bagi spesies tersebut
  - (D) menghasilkan keturunan yang merespons secara efektif terhadap patogen baru
  - (E) memungkinkan spesies untuk mudah melepaskan diri dari mutasi yang berbahaya
62. Individu heterozigot yang memiliki fenotipe berbeda dengan fenotipe individu homozigot dominan menunjukkan fenomena ...
- (A) semi dominansi
  - (B) kodominansi
  - (C) dominansi
  - (D) epistasis resesif
  - (E) epistasis dominan
63. Di suatu pegunungan di Jawa, terdapat spesies pohon dari genus *Toona* yang hanya ditemukan pada ketinggian di atas 2300 m dari permukaan laut. Untuk memahami mengapa spesies ini hanya tumbuh pada kondisi ini, aspek yang perlu diteliti adalah...
- (A) anatomi dan fisiologinya
  - (B) karakteristik kimia tanah yang khas di habitatnya
  - (C) suhu dan presipitasi tahunan di habitatnya
  - (D) faktor-faktor abiotik dan biotik yang khas di habitatnya
  - (E) adanya kompetisi dengan spesies lain di lokasi yang lebih rendah



Petunjuk B dipergunakan dalam menjawab soal nomor 64 sampai dengan nomor 68.

64. Zigot katak *Xenopus laevis* yang nukleusnya dihilangkan dan diganti dengan nukleus sel usus berudu dapat tumbuh menjadi katak normal

SEBAB

Sel usus berudu dapat tumbuh dan berkembang serta mengalami diferensiasi menjadi berbagai jenis sel pada katak

65. Silang balik (*back cross*) yang dilakukan berulang-ulang dapat memisahkan gen tertentu pada suatu kromosom

SEBAB

Silang balik merupakan persilangan suatu individu anak dengan salah satu tetuanya

66. Laba-laba (*Araneus diadematus*) termasuk dalam kelompok Insecta

SEBAB

Laba-laba (*Araneus diadematus*) memiliki ciri khas berkaki enam

67. Vakuola kontraktil hanya dimiliki oleh protista yang hidup di air tawar

SEBAB

Vakuola kontraktil berfungsi sebagai pengatur nilai osmotik cairan sel

68. Enzim hanya dapat mengkatalisis reaksi yang berlangsung di dalam sel

SEBAB

Sintesis enzim hanya dapat berlangsung di dalam sel yang masih hidup

Petunjuk C dipergunakan dalam menjawab soal nomor 69 sampai dengan nomor 75.

69. Sintesis lemak dari karbohidrat diawali dengan penguraian glukosa menjadi asam piruvat yang selanjutnya diubah menjadi ...

- (1) lemak
- (2) asetil koenzim A
- (3) asam lemak
- (4) gliserol

70. Reaksi siklus Calvin tidak secara langsung tergantung pada cahaya, tetapi biasanya tidak terjadi pada malam hari. Hal ini terjadi karena ...

- (1) konsentrasi CO<sub>2</sub> di udara menurun pada malam hari
- (2) enzim Rubisco diaktivasi oleh cahaya
- (3) stomata tanaman umumnya menutup pada malam hari
- (4) siklus Calvin tergantung pada produk dari reaksi cahaya

71. Struktur trofik yang disusun berdasarkan kepadatan populasi, biomassa, dan kemampuan menyimpan energi disebut piramida ...

- (1) jumlah
- (2) biomassa
- (3) energi
- (4) ekologi

72. Pernyataan berikut yang benar mengenai teori evolusi Darwin adalah ...

- (1) evolusi berlangsung secara gradual
- (2) evolusi menghasilkan percabangan garis keturunan
- (3) evolusi terjadi melalui mekanisme seleksi alam
- (4) evolusi terjadi diawali dengan peristiwa mutasi

73. Pernyataan berikut yang benar mengenai karakteristik dan siklus hidup tumbuhan konifer adalah ...

- (1) polinasi dan dispersal biji dengan perantara angin
- (2) terdapat jeda waktu antara polinasi dengan fertilisasi
- (3) gametofit jantan dan gametofit betina bersifat mikroskopis
- (4) konus jantan dan konus betina berbeda bentuk dan ukuran



74. Bagian butir serbuk sari yang memiliki fungsi seperti kulit biji adalah ...

- (1) intin
- (2) integumen dalam
- (3) eksim
- (4) integumen luar

75. Hal berikut yang menunjukkan gejala orang penderita hepatitis adalah ...

- (1) kulit dan mata menguning akibat kelebihan bilirubin
- (2) penumpukan senyawa toksik dalam darah
- (3) peningkatan kadar enzim-enzim hati dalam darah
- (4) penggantian fungsi fisiologis hati oleh ginjal