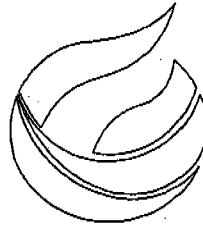


Handwritten signature and date 21/2011



**SELEKSI NASIONAL
MASUK PERGURUAN TINGGI NEGERI
TAHUN 2011**

KODE	TES BIDANG STUDI
599	IPA

**MATEMATIKA
FISIKA
KIMIA
BIOLOGI**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI**

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan soal, telitilah kelengkapan nomor dalam berkas soal ini. Tes Bidang Studi IPA ini terdiri atas 60 soal dari 4 bidang ilmu, yaitu Matematika 15 soal, Fisika 15 soal, Kimia 15 soal, dan Biologi 15 soal.
2. Bacalah dengan cermat aturan dan tata cara menjawab setiap tipe soal!
3. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban ujian yang tersedia sesuai dengan petunjuk yang diberikan!
4. Anda dapat menggunakan bagian yang kosong dalam berkas soal untuk keperluan corat-coret. Jangan menggunakan lembar jawaban ujian untuk keperluan corat-coret.
5. Selama ujian berlangsung, Anda tidak diperkenankan menggunakan alat hitung dalam segala bentuk.
6. Selama ujian berlangsung, Anda tidak diperkenankan menggunakan alat komunikasi dalam segala bentuk.
7. Selama ujian berlangsung, Anda tidak diperkenankan untuk bertanya atau meminta penjelasan kepada siapa pun tentang soal-soal ujian, termasuk kepada pengawas ujian.
8. Selama ujian berlangsung, Anda tidak diperkenankan keluar-masuk ruang ujian.
9. Waktu ujian yang disediakan adalah 90 menit.
10. Harap diperhatikan agar lembar jawaban ujian tidak kotor, tidak terlipat, tidak basah, dan tidak robek.
11. Setelah ujian selesai, Anda diminta tetap duduk sampai pengawas selesai mengumpulkan lembar jawaban ujian. Anda dipersilahkan keluar ruang setelah mendapat isyarat dari pangawas untuk meninggalkan ruang.
12. Jawaban yang benar diberi skor +4, jawaban kosong diberi skor 0, dan jawaban yang salah diberi skor -1.
13. Penilaian didasarkan atas perolehan skor pada setiap bidang ilmu. Oleh sebab itu, Anda jangan hanya menekankan pada bidang ilmu tertentu (tidak ada bidang ilmu yang diabaikan).
14. Kode naskah ini:

599

PETUNJUK KHUSUS

PETUNJUK A Pilih jawaban yang paling benar (A, B, C, D, atau E)

PETUNJUK B Soal terdiri atas tiga bagian, yaitu PERNYATAAN, SEBAB, dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Pilihlah

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

PETUNJUK C Pilihlah

- (A) jika jawaban (1), (2), dan (3) benar
- (B) jika jawaban (1) dan (3) benar
- (C) jika jawaban (2) dan (4) benar
- (D) jika jawaban (4) saja yang benar
- (E) jika semua jawaban benar

DOKUMEN RAHASIA

Dilarang keras memperbanyak dan menjual kepada umum tanpa seizin Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi

TES BIDANG STUDI IPA

BIDANG ILMU : MATEMATIKA, FISIKA, KIMIA, DAN BIOLOGI
 TANGGAL : 1 Juni 2011
 WAKTU : 90 MENIT
 JUMLAH SOAL : 60

Keterangan : MATEMATIKA nomor 1 sampai dengan nomor 15
 FISIKA nomor 16 sampai dengan nomor 30
 KIMIA nomor 31 sampai dengan nomor 45
 BIOLOGI nomor 46 sampai dengan nomor 60

MATEMATIKA

Gunakan PETUNJUK A untuk menjawab soal nomor 1 sampai dengan nomor 15!

1. Diketahui vektor $\vec{u} = (a, -2, -1)$ dan

$\vec{v} = (a, a, -1)$. Jika vektor $\vec{u}$ tegak lurus pada $\vec{v}$, maka nilai a adalah

- (A) -1
 (B) 0
 (C) 1
 (D) 2
 (E) 3

2. Pernyataan berikut yang benar adalah

- (A) Jika $\sin x = \sin y$, maka $x = y$ ✗
 (B) Untuk setiap vektor $\vec{u}, \vec{v}$, dan $\vec{w}$ berlaku
 $\vec{u} \cdot (\vec{v} \cdot \vec{w}) = (\vec{u} \cdot \vec{v}) \cdot \vec{w}$

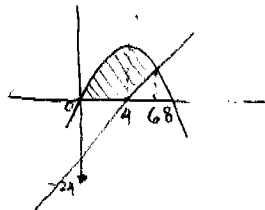
(C) Jika $\int_a^b f(x) dx = 0$, maka $f(x) = 0$ ✗

(D) Ada fungsi f sehingga $\lim_{x \rightarrow c} f(x) \neq f(c)$ untuk suatu c ✗

(E) $1 - \cos 2x = 2 \cos^2 x$ ✗

3. Luas daerah di bawah $y = -x^2 + 8x$, di atas $y = 6x - 24$, dan terletak di kuadran I adalah

- (A) $\int_0^4 (-x^2 + 8x) dx + \int_4^6 (x^2 - 2x - 24) dx$
 $6x - 24 = -x^2 + 8x$
 $x^2 - 2x - 24 = 0$
 $(x-6)(x+4)$
 $x=6 \quad x=-4$



(B) $\int_0^4 (-x^2 + 8x) dx + \int_4^6 (-x^2 + 2x + 24) dx$

(C) $\int_0^6 (-x^2 + 8x) dx + \int_6^8 (-x^2 + 2x + 24) dx$

(D) $\int_4^6 (6x - 24) dx + \int_6^8 (-x^2 + 8x) dx$

(E) $\int_0^4 (6x - 24) dx + \int_4^6 (-x^2 + 8x) dx$

$\cos(a+b)$
 $\cos a \cos b - \sin a \sin b$
 $= \cos(55^\circ)$

4. $\cos 35^\circ \cos 20^\circ - \sin 35^\circ \sin 20^\circ = \cos(35^\circ + 20^\circ)$

- (A) $\sin 35^\circ \frac{1}{2} (2 \cos 35^\circ \cos 20^\circ) + \frac{1}{2} (2 \sin 35^\circ \sin 20^\circ)$
 (B) $\sin 55^\circ \frac{1}{2} (\cos 55^\circ + \cos 15^\circ) + \frac{1}{2} (\cos 55^\circ - \cos 15^\circ)$
 (C) $\cos 35^\circ$
 (D) $\cos 15^\circ$
 (E) $\sin 15^\circ$

5. Kedua akar suku banyak $s(x) = x^2 - 63x + c$ merupakan bilangan prima. Banyak nilai c yang mungkin adalah

- (A) 0
 (B) 1
 (C) 2
 (D) 3
 (E) Lebih dari 3

$63^2 - 4c > 0$
 $63^2 > 4c$
 $3969 > 4c$
 $990.25 > c$
 $c < 990.25$
 c is prime
 $c = 1$
 $c = 4$
 $c = 9$
 $c = 16$
 $c = 25$
 $c = 36$
 $c = 49$
 $c = 64$
 $c = 81$
 $c = 100$
 $c = 121$
 $c = 144$
 $c = 169$
 $c = 196$
 $c = 225$
 $c = 256$
 $c = 289$
 $c = 324$
 $c = 361$
 $c = 400$
 $c = 441$
 $c = 484$
 $c = 529$
 $c = 576$
 $c = 625$
 $c = 676$
 $c = 729$
 $c = 784$
 $c = 841$
 $c = 900$
 $c = 961$
 $c = 1024$
 $c = 1089$
 $c = 1156$
 $c = 1225$
 $c = 1296$
 $c = 1369$
 $c = 1444$
 $c = 1521$
 $c = 1600$
 $c = 1681$
 $c = 1764$
 $c = 1849$
 $c = 1936$
 $c = 2025$
 $c = 2116$
 $c = 2209$
 $c = 2304$
 $c = 2401$
 $c = 2500$
 $c = 2601$
 $c = 2704$
 $c = 2809$
 $c = 2916$
 $c = 3025$
 $c = 3136$
 $c = 3249$
 $c = 3364$
 $c = 3481$
 $c = 3600$
 $c = 3721$
 $c = 3844$
 $c = 3969$
 $c = 4096$
 $c = 4225$
 $c = 4356$
 $c = 4489$
 $c = 4624$
 $c = 4761$
 $c = 4900$
 $c = 5041$
 $c = 5184$
 $c = 5329$
 $c = 5476$
 $c = 5625$
 $c = 5776$
 $c = 5929$
 $c = 6084$
 $c = 6241$
 $c = 6400$
 $c = 6561$
 $c = 6724$
 $c = 6889$
 $c = 7056$
 $c = 7225$
 $c = 7396$
 $c = 7569$
 $c = 7744$
 $c = 7921$
 $c = 8100$
 $c = 8281$
 $c = 8464$
 $c = 8649$
 $c = 8836$
 $c = 9025$
 $c = 9216$
 $c = 9409$
 $c = 9604$
 $c = 9801$
 $c = 10000$

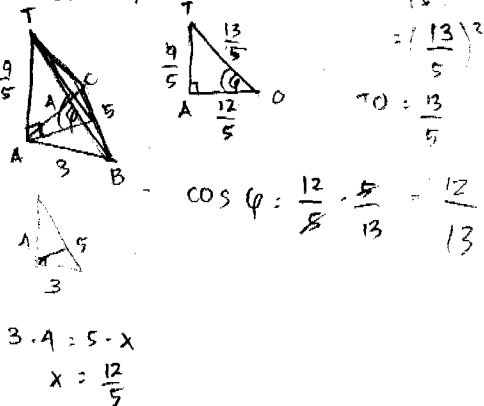
$-x^2 + 8x - 6x + 24$
 $-x^2 + 2x + 24$

6. Diketahui segilima $ABCDE$, dengan $A(0,2)$, $B(4,0)$, $C(2\pi+1,0)$, $D(2\pi+1,4)$, dan $E(0,4)$. Titik P dipilih secara acak dari titik di dalam segilima tersebut. Peluang sudut APB berukuran tumpul adalah

- (A) $\frac{3}{8}$
 (B) $\frac{1}{4}$
 (C) $\frac{1}{2}$
 (D) $\frac{5}{16}$
 (E) $\frac{5}{8}$

7. Diketahui limas $T.ABC$ dengan TA tegak lurus bidang ABC . Panjang rusuk AB , AC , BC , dan TA berturut-turut adalah 3cm, 4cm, 5cm, dan $\frac{9}{5}$ cm. Jika ϕ sudut antara bidang BCT dengan bidang ABC , maka nilai $\cos \phi$ adalah

- (A) $\frac{4}{5}$
 (B) $\frac{3}{5}$
 (C) $\frac{6}{25}$
 (D) $\frac{9}{25}$
 (E) $\frac{12}{25}$



8. Parabola $y = ax^2 + bx + c$ puncaknya (p, q) , dicerminkan terhadap garis $y = q$ menghasilkan parabola $y = kx^2 + lx + m$. Nilai $a + b + c + k + l + m$ adalah

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

$$F(x) = ax + \frac{1}{2}bx^2 + c$$

9. Diberikan $f(x) = a + bx$ dan $F(x)$ adalah antiturunan $f(x)$. Jika $F(1) - F(0) = 3$ maka

$2a + b$ adalah

- (A) 10
 (B) 6
 (C) 5
 (D) 4
 (E) 3

$$a + \frac{b}{2} = 3$$

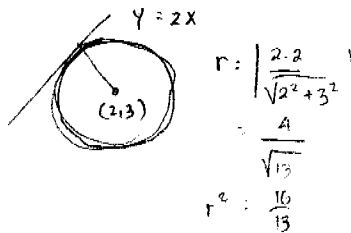
$$2a + b = 6$$

10. Jika $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{g(x)}{x} = \frac{1}{2}$, maka nilai $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{g(x)}{\sqrt{1-x}-1}$ adalah

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

11. Jika $\sin x + \cos x = -\frac{1}{5}$ dan $\frac{3\pi}{4} \leq x < \pi$, maka nilai $\sin 2x$ adalah

- (A) $-\frac{24}{25}$
 (B) $-\frac{7}{25}$
 (C) $\frac{7}{25}$
 (D) $\frac{8}{25}$
 (E) $\frac{24}{25}$



12. Persamaan lingkaran dengan pusat (2,3) dan menyinggung garis $y = 2x$ adalah

- (A) $5x^2 + 5y^2 - 20x - 30y + 12 = 0$
 (B) $5x^2 + 5y^2 - 20x - 30y + 49 = 0$
 (C) $5x^2 + 5y^2 - 20x - 30y + 54 = 0$
 (D) $5x^2 + 5y^2 - 20x - 30y + 60 = 0$
 (E) $5x^2 + 5y^2 - 20x - 30y + 64 = 0$

13. Diketahui vektor $\vec{u} = -p^2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$ dan $\vec{v} = p\vec{i} + p\vec{j} - 5\vec{k}$ dengan $-2 < p < 2$.

Nilai maksimum $\vec{u} \cdot \vec{v}$ adalah

- (A) 8 $-p^3 + 3p + 5$ $-1 + 3 + 5 = 7$
 (B) 7
 (C) 5 $0 = -3p^2 + 3$
 (D) 4 $3p^2 = 3$
 (E) 3 $p^2 = 1 \Rightarrow p = 1$

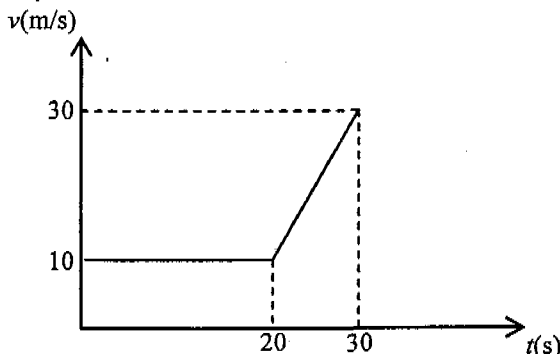
14. Banyak siswa laki-laki 10 orang dan siswa perempuan 5 orang. Banyaknya cara untuk membentuk panitia yang beranggotakan 10 orang dan terdiri atas paling sedikit 2 orang perempuan dan paling banyak 4 orang perempuan adalah

- (2p, 8L) $(3p, 7L)$ $(4p, 6L)$
 $C_2^9 \cdot C_8^{10}$ $C_2^5 \cdot C_7^{10}$ $C_4^5 \cdot C_6^{10}$
 $\frac{5 \cdot 4}{2} \cdot \frac{10 \cdot 9}{2} = 10 \cdot 45$ $\frac{5 \cdot 4}{2} \cdot \frac{10 \cdot 9}{2} = 10 \cdot 45$ $\frac{5 \cdot 4}{2} \cdot \frac{10 \cdot 9}{2} = 10 \cdot 45$
 450 1200 1050

FISIKA

Gunakan PETUNJUK A untuk menjawab soal nomor 16 sampai dengan nomor 25!

16. Gerakan sebuah mobil digambarkan oleh grafik kecepatan-waktu di bawah ini.



Percepatan ketika mobil bergerak semakin cepat

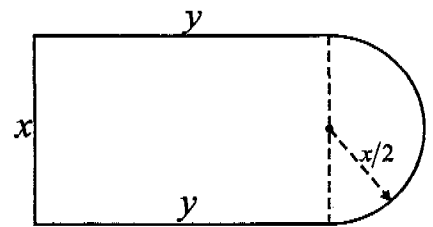
adalah $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20}{10} = 2$

- (A) 4800
 (B) 3150
 (C) 2700
 (D) 2300
 (E) 2250

$$\begin{array}{r} 1200 \\ 1050 \\ 450 \\ \hline 2700 \end{array}$$

15. Kolam renang berbentuk gabungan persegi panjang dan setengah lingkaran seperti gambar berikut. Keliling kolam renang sama dengan satuan panjang. Agar luas kolam renang maksimum, maka $x = \dots$ satuan panjang.

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



- (A) $0,5 \text{ m/s}^2$
 (B) $1,0 \text{ m/s}^2$
 (C) $1,5 \text{ m/s}^2$
 (D) $2,0 \text{ m/s}^2$
 (E) $3,0 \text{ m/s}^2$

17. Seorang anak menjatuhkan sebuah batu dari ketinggian 20 m. Satu detik kemudian ia melemparkan sebuah batu lain ke bawah. Anggap tidak ada gesekan udara dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Jika kedua batu tersebut mencapai tanah bersamaan, maka kelajuan awal batu kedua adalah

- (A) 5 m/s
 (B) 10 m/s
 (C) 15 m/s
 (D) 20 m/s
 (E) 25 m/s

$$\begin{array}{r}
 21 \\
 \times 22 \\
 \hline
 42 \\
 420 \\
 \hline
 46200 \\
 + 333 \\
 \hline
 46533
 \end{array}$$

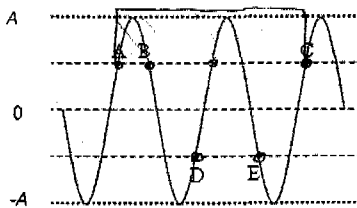
18. Lima kilogram es bersuhu -22°C dipanaskan sampai seluruh es tersebut mencair dengan suhu 0°C . Jika kalor laten es 333 kJ/kg dan kalor jenis es $2100 \text{ J/kg } ^{\circ}\text{C}$, maka jumlah kalor yang dibutuhkan adalah $Q = m \cdot c \cdot \Delta T + m \cdot L$

- (A) 1496 kJ $= 5 \cdot 2100 \cdot 22 + 5 \cdot 333$
 (B) 1596 kJ $= \frac{10}{2} (46200 + 333)$
 (C) 1696 kJ
 (D) 1796 kJ
 (E) 1896 kJ

19. Suatu mesin Carnot mempunyai efisiensi 30% dengan temperatur reservoir suhu tinggi sebesar 750 K . Agar efisiensi mesin naik menjadi 50%, maka temperatur reservoir suhu tinggi harus dinaikkan menjadi

- (A) 1050 K $\frac{30}{100} = \left(1 - \frac{T_2}{750}\right) \Rightarrow \frac{3}{10} = \frac{750 - T_2}{750} \Rightarrow T_2 = 525$
 (B) 1000 K $\frac{50}{100} = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \Rightarrow T_1 = 2T_2$
 (C) 950 K
 (D) 900 K
 (E) 850 K

20. Gambar di bawah ini memperlihatkan profil sebuah gelombang pada suatu saat tertentu.



Titik A, B, dan C segaris. Begitu juga titik D dan E. Simpangan titik A sama dengan $0,5$ amplitudo, sedangkan simpangan titik E $-0,5$ amplitudo. Berapa kali panjang gelombang jarak titik C dari titik A?

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

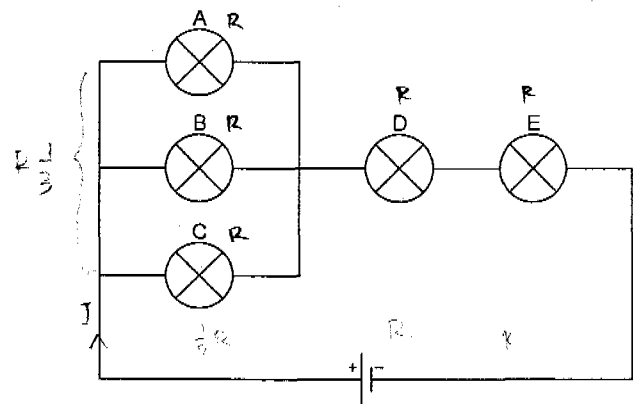
21. Sepotong gabus bergerak naik turun di permukaan air ketika dilewati sebuah gelombang. Gelombang tersebut menempuh jarak 9 m dalam waktu 30 s . Bila gabus tersebut bergerak naik turun 2 kali dalam 3 s , maka nilai panjang gelombang tersebut adalah

- (A) 30 cm $\lambda = 9$
 (B) 45 cm $f = 30$
 (C) 60 cm $n = 2$
 (D) 75 cm $f = 3$
 (E) 90 cm

22. Sebuah kumparan mempunyai induktansi 700 mH . Besar GGL induksi yang dibangkitkan dalam kumparan itu jika ada perubahan arus listrik dari 200 mA menjadi 80 mA dalam waktu $0,02 \text{ sekon}$ secara beraturan adalah

- (A) $8,4 \text{ V}$
 (B) $4,2 \text{ V}$
 (C) $2,8 \text{ V}$
 (D) $4,2 \text{ mV}$
 (E) $2,8 \text{ mV}$

23. Pada gambar rangkaian listrik berikut, A, B, C, D, dan E adalah lampu pijar identik.



Jika lampu B dilepas, lampu yang menyala lebih terang adalah

- (A) lampu A dan C
 (B) lampu A dan D
 (C) lampu C dan D
 (D) lampu C dan E
 (E) lampu D dan E

$$I \sim n$$

$$v \sim f \sim \frac{1}{\lambda}$$

24. Cahaya hijau mempunyai panjang gelombang lebih pendek daripada cahaya merah. Intensitas yang sama dari kedua cahaya itu ditembakkan pada dua logam identik sehingga mampu melepaskan sejumlah elektron dari permukaan logam tersebut. Pernyataan berikut yang benar adalah

- (A) sinar hijau melepaskan elektron dalam jumlah yang lebih besar $\times$
- (B) sinar merah melepaskan elektron dalam jumlah yang lebih besar $\times$
- (C) kedua sinar melepaskan elektron dalam jumlah yang sama
- (D) sinar merah melepaskan elektron dengan kecepatan maksimum yang lebih besar $\times$
- (E) kedua sinar melepaskan elektron dengan kecepatan maksimum yang sama

25. Cahaya dengan frekuensi tertentu dijatuhkan pada permukaan suatu logam sehingga fotoelektron dengan energi kinetik maksimum sebesar $1,6 \times 10^{-19}$ J terlepas darinya. Bila diketahui konstanta Planck adalah $6,63 \times 10^{-34}$ Js dan fungsi kerja logam tersebut adalah $3,7 \times 10^{-19}$ J, maka frekuensi cahaya yang jatuh pada permukaan logam tersebut adalah sekitar

- (A) $0,8 \times 10^{14}$ Hz $E_{km} = 1,6 \cdot 10^{-19}$
- (B) $2,0 \times 10^{14}$ Hz $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$
- (C) $4,0 \times 10^{14}$ Hz $\phi_0 = 3,7 \cdot 10^{-19}$
- (D) $6,0 \times 10^{14}$ Hz
- (E) $8,0 \times 10^{14}$ Hz

Gunakan PETUNJUK B untuk menjawab soal nomor 26 dan nomor 27!

26. Sebuah kubus yang meluncur turun tanpa gesekan pada sebuah bidang miring akan mengalami percepatan tetap.

Sebab

Dengan tidak adanya gesekan, percepatan benda sama dengan percepatan gravitasi. $\times$

27. Semakin tinggi temperatur tembaga yang digunakan untuk mengalirkan arus listrik, maka semakin tinggi resistivitasnya.

Sebab

Tembaga memiliki resistivitas yang lebih kecil dibandingkan dengan nikelin.

Gunakan PETUNJUK C untuk menjawab soal nomor 28 sampai dengan nomor 30!

28. Sebuah benda diletakkan tepat di tengah antara titik fokus dan permukaan cermin cekung. Bayangan yang terbentuk adalah

- (1) diperbesar dua kali
- (2) tegak
- (3) mempunyai jarak bayangan sama dengan jarak fokus
- (4) maya

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \quad C_s = \frac{6}{11}$$

$$= \frac{6+3+2}{6} = \frac{11}{6}$$

29. Tiga buah kapasitor dengan kapasitansi masing-masing 1mF, 2mF, dan 3mF dirangkai secara seri dan diberi tegangan 1 volt pada ujung-ujungnya. Pernyataan berikut ini yang benar adalah

- (1) masing-masing kapasitor memiliki muatan listrik yang sama banyak
- (2) kapasitor yang besarnya 1mF menyimpan energi listrik terbesar
- (3) pada kapasitor 3mF bekerja tegangan terkecil
- (4) ketiga kapasitor bersama-sama membentuk sebuah kapasitor ekuivalen dengan muatan tersimpan sebesar $6/11$ C

30. Sebuah pegas dengan konstanta pegas k dan sebuah balok bermassa m membentuk sistem getaran harmonik horisontal tanpa gesekan. Kemudian, pegas ditarik sejauh x dari titik setimbang dan dilepaskan. Jika massa pegas diabaikan, maka pernyataan berikut yang benar adalah

- (1) pegas bergetar dengan periode tetap.
- (2) energi mekanik total bergantung pada waktu.
- (3) percepatan getaran bergantung pada x .
- (4) frekuensi getaran tidak bergantung pada k dan m .

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

KIMIA

Gunakan PETUNJUK A untuk menjawab soal nomor 31 sampai dengan nomor 40!

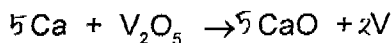
31. Konfigurasi elektron ion X^{2+} yang memiliki bilangan massa 45 dan 24 neutron adalah

- (A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$ $\overset{45}{21} \times$
 (B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
 (C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$ $[Ar] 4s^2 3d^1$
 (D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
 (E) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$

32. Suatu cuplikan hanya mengandung nitrogen ($A_r N = 14$) dan oksigen ($A_r O = 16$). Bila dalam 216 g cuplikan terdapat 56 g nitrogen, maka rumus empiris senyawa tersebut adalah

- (A) NO $N_x O_y$ $\frac{56}{14} : \frac{160}{16} = \frac{4}{5}$
 (B) NO₂
 (C) N₂O $= 4 : 10$
 (D) N₂O₃ $= 2 : 5$
 (E) N₂O₅

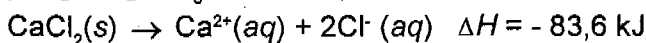
33. Logam vanadium dihasilkan dengan cara mereaksikan vanadium pentoksida dengan kalsium pada suhu tinggi. Reaksi yang terjadi (belum setara) adalah



Jika 91 g V_2O_5 ($M_r = 182$) bereaksi dengan 120 g Ca ($A_r = 40$), maka jumlah logam vanadium ($A_r = 51$) yang dihasilkan adalah

- (A) 25,5 g $\frac{91}{182} : \frac{120}{40} = \frac{1}{2} : 3$
 (B) 51,0 g $\frac{91}{182} : \frac{120}{40} = \frac{1}{2} : 3$
 (C) 76,5 g $\frac{91}{182} : \frac{120}{40} = \frac{1}{2} : 3$
 (D) 102,0 g $\frac{91}{182} : \frac{120}{40} = \frac{1}{2} : 3$
 (E) 122,5 g $\frac{91}{182} : \frac{120}{40} = \frac{1}{2} : 3$

34. Kalor yang dihasilkan dari pelarutan $CaCl_2$ ($M_r = 111$) di dalam air digunakan pada kantong penghangat P₃K. Reaksi pelarutannya adalah



$$Q = -\frac{\Delta H}{\text{mol}} = m \cdot C \cdot \Delta T$$

$$83,6 = \frac{1}{111} \cdot 418 \cdot 10$$

Sebuah kantong penghangat dirancang agar suhunya naik dari 25 °C menjadi 35 °C ketika digunakan. Jika kapasitas kalor kantong penghangat beserta isinya adalah 418 J/°C, massa $CaCl_2$ yang harus ditambahkan ke dalam kantong tersebut adalah

- (A) 1,11 g $Q = m \cdot C \cdot \Delta T$
 (B) 5,55 g
 (C) 11,1 g
 (D) 55,5 g
 (E) 222 g

35. Diketahui energi ikatan rata-rata sebagai berikut:



Perubahan entalpi untuk reaksi berikut:



adalah

- (A) -100 kJ/mol $\Delta H = \sum K_i - \sum K_a$
 (B) +100 kJ/mol $= (4 \cdot 414 + 244) - (3 \cdot 414 + 326 + 432)$
 (C) +728 kJ/mol $\frac{244}{658} + \frac{432}{758} = \frac{132}{658} + \frac{432}{758}$
 (D) -1342 kJ/mol $\frac{244}{658} + \frac{432}{758} = \frac{132}{658} + \frac{432}{758}$
 (E) +1342 kJ/mol $\frac{244}{658} + \frac{432}{758} = \frac{132}{658} + \frac{432}{758}$

36. Percobaan penentuan laju reaksi:

$2ICl + H_2 \rightarrow I_2 + 2HCl$ memberikan data sebagai berikut.

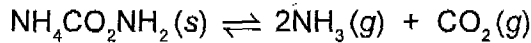
Konsentrasi awal (M)		Laju awal pembentukan I ₂ (M/s)
[ICl] (1)	[H ₂] (1)	
0,10	0,10	$1,5 \times 10^{-3}$
0,20	0,10	$3,0 \times 10^{-3}$
0,10	0,05	$7,5 \times 10^{-4}$

Persamaan laju reaksi tersebut adalah

- (A) $r = k [ICl]^2 [H_2]$
 (B) $r = k [ICl]^2 [H_2]^2$
 (C) $r = k [ICl] [H_2]^2$
 (D) $r = k [ICl] [H_2]$
 (E) $r = k [ICl]^2$

$$\begin{array}{r}
 m \times \\
 r \times \quad 2x \quad x \\
 \hline
 5 \quad 2x \quad x \\
 p \text{ NH}_3 = \frac{2x}{3x} \cdot 0,3 = 0,2 \\
 p \text{ CO}_2 = \frac{x}{3x} \cdot 0,3 = 0,1
 \end{array}$$

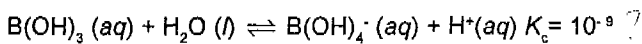
37. Amonium karbamat, $\text{NH}_4\text{CO}_2\text{NH}_2$ mengurai menurut reaksi berikut:



Jika pada suhu tertentu tekanan total sistem adalah 0,30 atm, maka nilai tetapan kesetimbangan, K_p , adalah

- (A) $2,0 \times 10^{-2}$ $K_p = (p \text{ NH}_3)^2 (p \text{ CO}_2)$ $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$
 (B) $4,0 \times 10^{-2}$ $= (2 \cdot 10^{-1})^2 (10^{-1})$
 (C) $1,0 \times 10^{-3}$ $= 4 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-1}$ $\text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$
 (D) $2,0 \times 10^{-3}$ $\text{H}_2 \quad \text{H}_2 \quad \text{H}_2 \quad \text{H}_2 \quad \text{H}_2 \quad \text{H}_2$
 (E) $4,0 \times 10^{-3}$ $\text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$

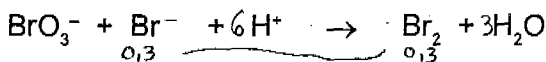
38. Diketahui reaksi berikut:



pH yang dimiliki larutan B(OH)_3 0,001 M dalam air adalah

- (A) $3 - \log 3$ $\text{B(OH)}_3 \cdot 10^{-3}$
 (B) 3 $[\text{OH}^-] = 3 \cdot 10^{-3}$
 (C) 6 $K_c = \frac{[\text{B(OH)}_4^-][\text{H}^+]}{[\text{B(OH)}_3]}$ $\text{pOH} = 3 - \log 3$
 (D) 9 $\text{pH} = 11 +$
 (E) $11 + \log 3$ $10^{-9} \cdot x^2$
 $x = 10^{-4,5}$

39. Diketahui reaksi redoks (belum setara) sebagai berikut:



Untuk menghasilkan 0,3 mol Br_2 diperlukan ion Br^- ($A_r = 80$) sebanyak

- (A) 12 g $gr = n \cdot Mr$ $\Delta f = 10^{-1} \cdot 186 \cdot 10^{-2} \cdot 3$
 (B) 24 g $= \frac{3}{10} \cdot 80$ $\text{urea} = \frac{9^3 \cdot 1000}{360 \cdot 600} \cdot 186 \cdot 10^{-2}$
 (C) 36 g $= 2A$ $= 3 \cdot 186 \cdot 10^{-3}$
 (D) 40 g
 (E) 80 g

40. Kadmium yang diendapkan di katoda dari proses elektrolisis larutan CdCl_2 ($M_r = 183$) dengan elektroda karbon adalah 22,4 g ($A_r \text{ Cd} = 112$).

Muatan listrik ($1 \text{ F} = 96500 \text{ C mol}^{-1}$) yang digunakan dalam proses tersebut adalah

- (A) 9650 C $\text{Cd}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cd}$
 (B) 11800 C $0,1A \quad 0,2$
 (C) 19300 C
 (D) 23624 C $ne = \frac{1 \cdot 96500^2}{10^4}$
 (E) 38600 C $n = \frac{22,4}{112} = \frac{2}{10}$ $= \frac{38600}{10}$

Gunakan PETUNJUK B untuk menjawab soal nomor 41 dan nomor 42!

41. Ion R-OSO_3^- ($\text{R} = \text{C}_{15}\text{H}_{31}$) dapat menstabilkan emulsi minyak dalam air.

Sebab

Gugus R pada ion tersebut bersifat hidrofob dan gugus $-\text{OSO}_3^-$ bersifat hidrofil.

42. Asam pentanoat merupakan isomer gugus fungsi dari etil propanoat.

Sebab

Asam pentanoat dan etil propanoat termasuk kelompok asam karboksilat.

Gunakan PETUNJUK C untuk menjawab soal nomor 43 sampai dengan nomor 45!

43. Diketahui nomor atom $\text{H} = 1$, $\text{C} = 6$, dan $\text{N} = 7$. Pernyataan yang benar untuk molekul HCN adalah ...

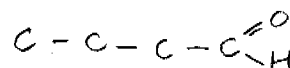
- (1) memiliki struktur molekul linier $\text{H} \times \text{C} \times \text{N}$
 (2) bersifat polar
 (3) berdasarkan struktur Lewis, ada ikatan rangkap 3 pada C dan N
 (4) atom pusat C tidak memiliki elektron bebas

44. Pernyataan yang benar untuk larutan Na_2SO_4 0,1 molal dalam air ($k_f = 1,86^\circ\text{C/molal}$) adalah

- (1) mempunyai titik beku yang sama dengan larutan 9 gram urea ($M_r = 60$) dalam 500 g air
 (2) konsentrasi semua partikel terlarut adalah 0,6 molal
 (3) nilai faktor van't Hoff untuk larutan tersebut adalah 3
 (4) larutan membeku pada $-0,186^\circ\text{C}$

45. Pernyataan yang benar bagi $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ adalah

- (1) isomer dari $(\text{CH}_3)_2\text{CHCHO}$
 (2) memiliki nama *n*-butanal
 (3) reaksi dengan gas hidrogen menghasilkan alkohol primer
 (4) oksidasi dengan KMnO_4 menghasilkan asam propanoat



BIOLOGI

Gunakan PETUNJUK A untuk menjawab soal nomor 46 sampai dengan nomor 55!

46. Komponen berikut yang tidak diperlukan untuk berlangsungnya reaksi gelap fotosintesis adalah

-
- (A) O_2
 (B) CO_2
 (C) H_2O
 (D) ATP
 (E) NADPH

47. Berdasarkan klasifikasi lima dunia, termasuk apakah organisme yang memiliki karakteristik uniseluler, heterotrof, tanpa membran inti, dan tanpa organela sel?

- (A) Fungi
 (B) Monera
 (C) Protista
 (D) Plantae
 (E) Animalia

48. Inti teori Darwin adalah

- (A) manusia bisa saja berasal dari monyet
 (B) homologi menjadi dasar makhluk hidup berevolusi
 (C) makhluk hidup dapat berubah sendiri secara spontan
 (D) hanya melalui mutasi makhluk hidup berubah bentuk dan berevolusi
 (E) makhluk hidup berubah bentuk karena seleksi dan adaptasi lingkungan

49. Aktivitas berikut yang terkait dengan kloning adalah

- (A) transfusi darah
 (B) transplantasi ginjal
 (C) memperbanyak tanaman secara *in vitro*
 (D) memperbanyak tanaman secara generatif
 (E) domba Dolly hasil perkawinan domba jenis *black face* dan *finn dorsett*

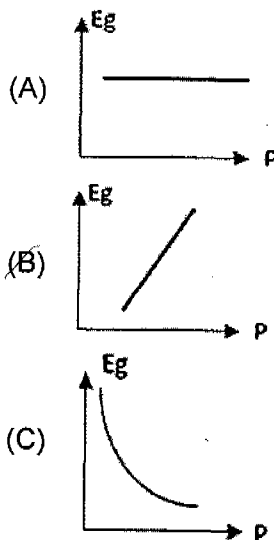
50. Pernyataan yang benar terkait aktivitas stomata adalah

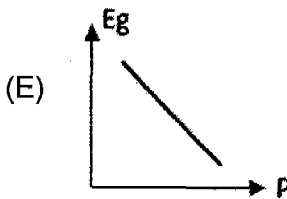
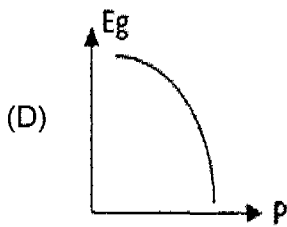
- (A) menutup dalam suhu dingin
 (B) membuka dalam kondisi terang
 (C) menutup jika tekanan turgor tinggi
 (D) membuka jika tekanan turgor rendah
 (E) membuka jika konsentrasi gula rendah

51. Yang menunjukkan perbedaan karakter tumbuhan monokotil dan dikotil adalah

- (A) monokotil berakar tunggang; dikotil berakar serabut ✗
 (B) batang monokotil terdapat kambium; dikotil tidak ✗
 (C) pada monokotil batas antara korteks dan empulur tidak jelas; dikotil jelas ✗
 (D) mahkota bunga monokotil kelipatan lima; dikotil kelipatan empat
 (E) tulang daun monokotil menyirip atau menjari; dikotil sejajar atau melengkung ✗

52. Grafik yang sesuai untuk menunjukkan hubungan antara jumlah tumbuhan enceng gondok (*Eichornia grassipes*) (Eg) dengan terjadinya proses pendangkalan sungai (P) adalah





53. Bila suami memiliki genotipe golongan darah $I^A I^B$ dan istri $I^B I^O$, berapa genotipe dan fenotipe golongan darah yang mungkin dimiliki keturunannya?

- (A) 2 genotipe; 3 fenotipe
(B) 3 genotipe; 3 fenotipe
(C) 3 genotipe; 4 fenotipe
(D) 4 genotipe; 3 fenotipe
(E) 4 genotipe; 4 fenotipe

I^A	I^B
I^B	I^O
$I^A I^B$	$I^B I^B$
$I^A I^O$	$I^B I^O$
AB	B
A	B

54. Anggota kingdom apa yang dimiliki domain eukariota?

- (A) Plantae, Fungi, ~~Monera~~, Protista, dan Animalia
(B) Plantae, Fungi, Protista, dan Animalia
(C) Plantae, Fungi, ~~Monera~~, dan Animalia
(D) Plantae, Fungi, dan Animalia
(E) Plantae dan Animalia

55. Berikut ini yang tidak termasuk karakteristik tumbuhan bakau adalah

- (A) memiliki daun sukulen
(B) akar napas dengan lenti sel
(C) tidak mengalami pertumbuhan sekunder
(D) hidatoda untuk mengurangi kelebihan garam
(E) tekanan osmotik cairan sel akar lebih tinggi dari lingkungannya

Gunakan PETUNJUK B untuk menjawab soal nomor 56 dan nomor 57!

56. Klorofil menyerap cahaya hijau dan menggunakan energi cahaya tersebut untuk proses fotosintesis.

Sebab

Tanaman memerlukan cahaya untuk menggerakkan siklus Calvin sehingga mengubah CO_2 menjadi karbohidrat.

57. ^{RNA_d} Kodon pada tRNA menentukan asam amino yang dirangkai menjadi polipeptida.

Sebab

Pada proses translasi tRNA membawa asam amino yang sesuai dengan antikodon pada mRNA.

Gunakan PETUNJUK C untuk menjawab soal nomor 58 sampai dengan nomor 60!

58. Apa yang membedakan antara pembelahan meiosis (reduksi) dan mitosis?

- (1) Tempat berlangsungnya pembelahan
(2) Macam sel anak yang dihasilkan
(3) Jumlah kromosom sel anak
(4) Jumlah organela sel anak

59. Sifat apa yang dimiliki kelompok Eubacteria?

- (1) Reproduksi dengan pembelahan biner
(2) Dinding sel mengandung peptidoglikan
(3) Prokaryot uniseluler
(4) Memiliki organela sel

60. Sifat-sifat unggul apa yang dimiliki tanaman dikotil sebagai bahan bangunan?

- (1) Diameter besar
(2) Tekstur tebal
(3) Struktur kuat
(4) Berlignin

$$\frac{35}{60} = \frac{1}{3} = \frac{1}{3} \times 100\% = 33\frac{1}{3}\%$$

