

SELEKSI MASUK  
UNIVERSITAS INDONESIA

# SIMAK UI

## KEMAMPUAN IPA

- Matematika IPA
- Biologi
- Fisika
- Kimia
- IPA Terpadu

504



Universitas Indonesia  
2010

## PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.  
Naskah soal ini terdiri dari 12 halaman.
2. Tulislah nomor peserta Anda pada lembar jawaban di tempat yang disediakan.
3. Tulislah kode naskah soal ini, pada lembar jawaban di tempat yang disediakan. Kode naskah soal ini:  
**504**
4. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal.
5. Pikirkanlah sebaik-baiknya sebelum menjawab tiap soal, karena setiap jawaban yang salah akan mengakibatkan pengurangan nilai (penilaian: benar +4, kosong 0, salah -1).
6. Jawablah lebih dulu soal-soal yang menurut Anda mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab.
7. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban ujian yang disediakan.
8. Untuk keperluan coret-mencoret, harap menggunakan tempat yang kosong pada naskah soal ini dan **jangan pernah menggunakan lembar jawaban** karena akan mengakibatkan jawaban Anda tidak dapat terbaca.
9. Selama ujian, Anda tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk kepada pengawas ujian.
10. Setelah ujian selesai, Anda diharapkan tetap duduk di tempat Anda sampai pengawas ujian datang ke tempat Anda untuk mengumpulkan lembar jawaban.
11. Perhatikan agar lembar jawaban ujian **tidak kotor, tidak basah, tidak terlipat, dan tidak sobek.**

## PETUNJUK KHUSUS

### PETUNJUK A:

Pilih satu jawaban yang paling tepat.

### PETUNJUK B:

Soal terdiri dari 3 bagian, yaitu PERNYATAAN, kata SEBAB, dan ALASAN yang disusun berurutan.

Pilihlah:

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

### PETUNJUK C:

Pilihlah:

- (A) Jika (1), (2), dan (3) yang benar
- (B) Jika (1) dan (3) yang benar
- (C) Jika (2) dan (4) yang benar
- (D) Jika hanya (4) yang benar
- (E) Jika semuanya benar

MATA UJIAN : Matematika IPA, Biologi, Fisika, Kimia, dan IPA Terpadu  
 TANGGAL UJIAN : 11 APRIL 2010  
 WAKTU : 120 MENIT  
 JUMLAH SOAL : 60

Keterangan : Mata Ujian MATEMATIKA IPA nomor 1 sampai nomor 12  
 Mata Ujian BIOLOGI nomor 13 sampai nomor 24  
 Mata Ujian FISIKA nomor 25 sampai nomor 36  
 Mata Ujian KIMIA nomor 37 sampai nomor 48  
 Mata Ujian IPA TERPADU nomor 49 sampai nomor 60

## MATEMATIKA IPA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 11.

1. Jika titik puncak fungsi kuadrat

$y = (a - 1)x^2 + ax + 4$  adalah  $\left(1, \frac{39}{4}a^2\right)$ , maka jarak antar titik potong fungsi kuadrat tersebut dengan sumbu  $x$  adalah ....

- (A)  $\frac{2}{19}\sqrt{1101}$   
 (B)  $\frac{21}{3}\sqrt{2}$   
 (C)  $\frac{2}{3}\sqrt{21}$   
 (D)  $2\sqrt{13}$   
 (E)  $\frac{2}{3}$

2. Jika  $(x, y, z)$  memenuhi sistem persamaan berikut:

$$\frac{2}{(x-1)^2} + \frac{4}{(y+2)^2} + \frac{5}{z^2} = \frac{9}{4}$$

$$\frac{4}{(x-1)^2} - \frac{2}{(y+2)^2} - \frac{1}{z^2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{3}{(x-1)^2} + \frac{6}{(y+2)^2} - \frac{2}{z^2} = 1,$$

maka nilai dari  $(x-1)^2 + (y+2)^2 + z^2 = \dots$

- (A) 0  
 (B) 1  
 (C) 4  
 (D) 9  
 (E) 16

3. Jika  $\int_1^4 f(x)dx = 6$ , maka  $\int_1^4 f(5-x)dx = \dots$

- (A) 6  
 (B) 3  
 (C) 0  
 (D) -1  
 (E) -6

4. Nilai  $x$  yang memenuhi

$$|x-1| + |x-2| + |x-3| \geq 6 \text{ adalah } \dots$$

- (A)  $0 \leq x \leq 4$   
 (B)  $x \leq -2$  atau  $x \geq 4$   
 (C)  $x \leq 0$  atau  $x \geq 4$   
 (D)  $x \leq 1$  atau  $x > 3$   
 (E)  $x < 1$  atau  $x \geq 4$

5. Jika nilai maksimum dari  $\frac{m}{15 \sin x - 8 \cos x + 25}$  adalah 2, maka nilai  $m$  adalah ....

- (A) 4  
 (B) 16  
 (C) 36  
 (D) 64  
 (E) 84

6. Jumlah  $p$  suku pertama dari suatu barisan aritmetika ialah  $q$  dan jumlah  $q$  suku pertama ialah  $p$ . Maka jumlah  $(p+q)$  suku pertama dari barisan tersebut adalah ....

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

7. Misalkan sudut pada segitiga  $ABC$  adalah  $A, B, C$ .  
Jika  $\sin B + \sin C = 2 \sin A$ , maka nilai dari  
 $\tan \frac{B}{2} \tan \frac{C}{2}$  adalah ....

- (A)  $\frac{1}{3}$   
(B)  $\frac{4}{3}$   
(C)  $\frac{1}{2}\sqrt{6}$   
(D)  $\frac{1}{6}\sqrt{3}$   
(E)  $\frac{21}{12}$

8. Persamaan  $(a-1)x^2 - 4ax + 4a + 7 = 0$  dengan  $a$   
bilangan bulat mempunyai akar-akar positif.  
Selisih akar terbesar dengan akar terkecil adalah ....

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

9. Misalkan  $f(x) = (\sqrt{2} + 1) \sin x + (\sqrt{2} - 1) \cos x$ .  
Nilai maksimum untuk  $(f(x))^2$  di mana  $x$  bilangan  
riil adalah ....

- (A) -6 (D) 3  
(B) -3 (E) 6  
(C) 0

10. Sebuah polinom  $p(x)$  mempunyai suatu maksimum  
lokal di  $(-2, 4)$ , suatu minimum lokal di  $(1, 1)$ ,  
suatu maksimum lokal di  $(5, 7)$  dan tidak ada titik  
kritis lain. Maka  $p(x)$  memotong sumbu  $x$  di ....

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

11. Pada kubus  $ABCD.EFGH$ , titik  $K$  terletak pada  
rusuk  $GH$  sehingga  $HK : GH = 1 : 2$ . Titik  $M$   
terletak pada rusuk  $EF$  sehingga  
 $EM : MF = 1 : 2$ . Jika  $\alpha$  adalah sudut yang  
terbentuk antara irisan bidang yang melalui titik  
 $A, C, K$  dan irisan bidang yang melalui  $A, C, M$ ,  
maka nilai dari  $\cos \alpha$  adalah ....

- (A)  $\frac{3}{11}$   
(B)  $\frac{4}{11}$   
(C)  $\frac{5}{11}$   
(D)  $\frac{7}{11}$   
(E)  $\frac{9}{11}$

Gunakan *Petunjuk C* dalam menjawab soal nomor 12 .

12. Jika  $f(x) = \frac{1}{x-1}$  dan  $g(x) = \sqrt{x}$ , maka daerah asal  
dan daerah hasil dari  $(g \circ f)(x)$  adalah ....

- (1) daerah asal  $\{x | -\infty < x < 1, 1 < x < \infty\}$   
(2) daerah asal  $\{x | 1 < x < \infty\}$   
(3) daerah hasil  $\{y | -\infty < y < 0, 0 < y < \infty\}$   
(4) daerah hasil  $\{y | 0 < y < \infty\}$

**BIOLOGI**

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 19.

13. Postulat Oparin dan Haldane menyatakan bahwa terbentuknya senyawa organik dari anorganik secara kimiawi kerap terjadi di atmosfer dan air pada saat kondisi awal terbentuknya bumi. Saat ini hal tersebut tidak terjadi karena ....
  - (A) konsentrasi uap air di atmosfer tinggi
  - (B) konsentrasi oksigen di atmosfer tinggi
  - (C) konsentrasi ozon di atmosfer tinggi
  - (D) konsentrasi karbon dioksida di atmosfer tinggi
  - (E) konsentrasi nitrogen di atmosfer tinggi
14. Agen infeksi yang tidak memiliki asam nukleat adalah ....
  - (A) bacterium
  - (B) prion
  - (C) bakteriofage
  - (D) viroid
  - (E) virion
15. Lisosome merupakan organel yang banyak terlibat dalam berbagai peran. Pernyataan di bawah ini yang tidak berkaitan dengan lisosome adalah ....
  - (A) reabsorpsi (penyerapan kembali) atau hilangnya ekor pada kecebong (anak kodok)
  - (B) perusakan komponen sel yang sudah tidak diperlukan
  - (C) ikut berperan dalam sistim pertahanan tubuh
  - (D) mengandung enzim katalase untuk memecah senyawa toksik  $H_2O_2$
  - (E) mengandung enzim hidrolitik untuk karbohidrat, protein, asam nukleat dan lemak
16. Di suatu pulau A terdapat populasi lalat hijau sayap panjang mata merah. Suatu saat muncul mutan lalat hijau sayap pendek mata biru. Dalam waktu cepat jumlah individu lalat hijau sayap pendek mata biru semakin meningkat dalam populasi. Seiring waktu ternyata juga muncul individu-individu lalat hijau sayap pendek mata merah dan lalat hijau sayap panjang mata biru. Ketika terjadi angin kencang, beberapa individu lalat hijau sayap panjang mata biru terbawa angin ke pulau B. Beberapa waktu kemudian populasi lalat hijau sayap panjang mata biru mengoloni pulau B. Di pulau B hidup lalat kuning yang berukuran lebih kecil yang hingga kini tetap hidup berdampingan dengan lalat hijau sayap panjang mata biru. Berikut ini adalah pernyataan yang benar terkait dengan cerita di atas ....
  - (A) lalat hijau mata merah menjadi kompetitor lalat hijau mata biru
  - (B) lalat hijau sayap panjang mata biru menjadi kompetitor lalat kuning
  - (C) lalat hijau sayap panjang mata biru memiliki relung yang sama dengan lalat kuning di pulau A
  - (D) lalat hijau sayap panjang mata merah memiliki relung yang sama dengan lalat kuning di pulau A
  - (E) lalat hijau sayap panjang mata biru memiliki relung yang berbeda dengan lalat kuning di pulau B
17. Apabila pada membran *postsynaptic* yang terbuka hanya gerbang  $K^+$ , maka ....
  - (A) membran *postsynaptic* akan melepas neurotransmitter
  - (B) akan terbentuk suatu *excitatory postsynaptic potential* (EPSP)
  - (C) neuron *postsynaptic* akan terstimulasi
  - (D) neuron *postsynaptic* akan terhambat
  - (E)  $Ca^{+2}$  dilepaskan

18. Metabolisme glukosa dalam otot jantung menyebabkan jantung berkontraksi maksimal. Namun, metabolisme yang terjadi secara terus-menerus akan menyebabkan otot jantung menjadi fatig. Pernyataan di bawah ini yang dapat menjelaskan hal tersebut adalah ....
- (A) laju *self-excitation* meningkat  
 (B) peningkatan viskositas plasma darah mempengaruhi frekuensi denyut jantung  
 (C) masuknya ion  $Ca^{+}$  terhambat  
 (D) serabut-serabut otot jantung putus  
 (E) suplai energi terhenti akibat ATP tidak terurai
19. Volume darah yang beredar di dalam tubuh manusia sebesar 8% dari berat badan, sedangkan sekitar 55% dari darah tersebut adalah plasma darah, sisanya adalah sel darah. Berat sel darah pada orang yang mempunyai bobot 70 kg adalah ....
- (A) 2,52 kg                      (D) 3,12 kg  
 (B) 2,87 kg                      (E) 3,52 kg  
 (C) 2,98 kg

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 20 sampai nomor 21.

20. Untuk setiap gen, salah satu dari kedua untai DNA berfungsi sebagai cetakan untuk transkripsi.

SEBAB

Setiap triplet disebut kodon yang menentukan asam amino yang akan ditambahkan pada posisi yang sesuai di sepanjang rantai polipeptida.

21. Giberelin dapat memacu pembentukan buah tanpa didahului fertilisasi.

SEBAB

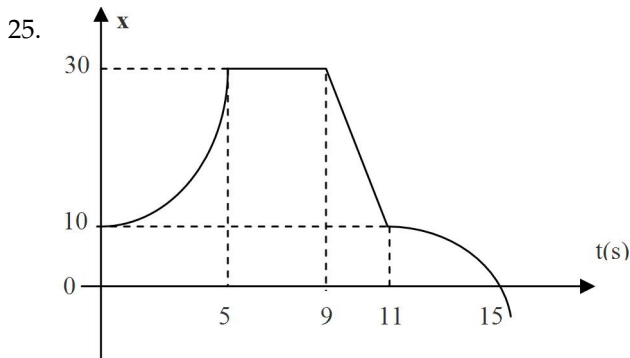
Pemberian Giberelin pada bunga akan merangsang peristiwa partenokarpi.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 22 sampai nomor 24.

22. Reaksi terang dan siklus Calvin bekerjasama mengubah energi cahaya menjadi energi kimiawi berupa makanan. Proses yang terjadi pada reaksi terang adalah ....
- (1) menghasilkan ATP dan menguraikan air  
 (2) membentuk gula dari  $CO_2$   
 (3) melepas  $O_2$  dan membentuk NADPH  
 (4) menggunakan ATP untuk energi dan NADPH untuk pereduksi
23. Pernyataan yang benar mengenai lumut, paku, dan tumbuhan berbunga di bawah ini ialah ....
- (1) secara alami, spora dapat tumbuh menjadi individu baru  
 (2) menghasilkan sel telur dan sel sperma  
 (3) fase sporofit lebih panjang daripada fase gametofit  
 (4) memiliki organ reproduksi seksual
24. Karakter berikut ini yang *bukan* merupakan karakteristik dari ikan lamprey adalah ....
- (1) memiliki rahang yang kuat  
 (2) tulang rawan  
 (3) sisik placoid  
 (4) mulut penghisap

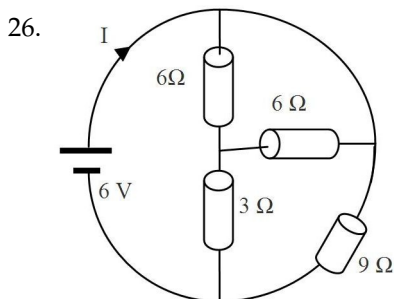
**FISIKA**

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 36.



Perhatikan grafik posisi ( $x$ ) terhadap waktu ( $t$ ) dari gerak sebuah mobil di atas. Berdasarkan grafik tersebut pernyataan yang benar adalah ....

- (A) pada saat  $t = 15$  s mobil berhenti
- (B) besarnya kecepatan rata-rata mobil saat  $t = 0$  s/d  $t = 15$  s adalah  $4 \text{ ms}^{-1}$
- (C) percepatan rata-rata terbesar terjadi pada saat  $t = 0$  s sampai dengan  $t = 5$  s
- (D) percepatan rata-rata terbesar terjadi pada saat  $t = 9$  s sampai dengan  $t = 12$  s
- (E) motor melaju dengan kelajuan konstan pada saat  $t = 5$  s sampai dengan  $t = 9$  s



Pada rangkaian listrik seperti gambar, kuat arus  $I$  adalah ....

- (A)  $1\frac{1}{13} \text{ A}$
- (B)  $\frac{8}{7} \text{ A}$
- (C)  $\frac{5}{3} \text{ A}$
- (D)  $2 \text{ A}$
- (E)  $7\frac{5}{7} \text{ A}$

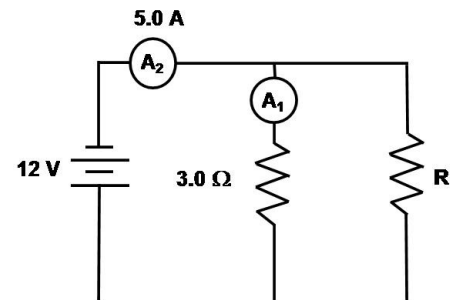
27. Indeks bias udara besarnya 1, indeks bias air  $\frac{4}{3}$ , dan indeks bias bahan suatu lensa tipis  $\frac{3}{2}$ . Suatu lensa tipis yang kekuatannya di udara 4 dioptri di dalam air akan menjadi ....

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

28. Sebuah bola pejal dan sebuah silinder pejal memiliki jari-jari ( $R$ ) dan massa ( $m$ ) yang sama. Jika keduanya dilepaskan dari puncak bidang miring yang kasar, maka di dasar bidang miring ....

- (A)  $V_{\text{bola}} < V_{\text{silinder}}$
- (B)  $V_{\text{bola}} > V_{\text{silinder}}$
- (C)  $V_{\text{bola}} = V_{\text{silinder}}$
- (D)  $V_{\text{bola}} \leq V_{\text{silinder}}$
- (E) Tidak bisa dihitung

29.



Besar hambatan  $R$  dan arus yang terbaca pada amperemeter  $A_1$  pada rangkaian adalah ....

- (A)  $4\Omega$  dan 12 A
- (B)  $6\Omega$  dan 4 A
- (C)  $6\Omega$  dan 12 A
- (D)  $12\Omega$  dan 4 A
- (E)  $12\Omega$  dan 6 A

30. Sebuah mobil bergerak dengan kelajuan 20 m/s mendekati sumber bunyi 680 Hz yang dalam keadaan diam. Jika cepat rambat bunyi 340 m/s, maka perbedaan frekuensi yang didengar pengendara mobil saat mendekati dan setelah melewati sumber tersebut adalah ....

- (A) 17 Hz
- (B) 80 Hz
- (C) 340 Hz
- (D) 640 Hz
- (E) 720 Hz

31. Gas monoatomik sebanyak 2 mol mula-mula bersuhu  $27^{\circ}\text{C}$  dan tekanannya  $3 \times 10^5 \text{ Pa}$  mengalami proses isokhorik sehingga tekanannya menjadi  $4 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Besar perubahan energi dalam gas bila tetapan gas universal  $8,31 \text{ J/mol K}$  adalah ....

(A) 1108 J (D) 2908 J  
(B) 2077 J (E) 4155 J  
(C) 2493 J

32. Waktu paruh Thorium 231 adalah 25,6 jam. Jika pada  $t = 0$  sampel terdiri atas  $10^{12}$  atom, hitunglah laju peluruhan saat itu?

(A)  $2,2 \times 10^{10} \text{ atom/jam}$   
(B)  $2,7 \times 10^{10} \text{ atom/jam}$   
(C)  $3,2 \times 10^{10} \text{ atom/jam}$   
(D)  $3,7 \times 10^{10} \text{ atom/jam}$   
(E)  $4,2 \times 10^{10} \text{ atom/jam}$

33. Semangkuk sop 255 g dipanaskan menggunakan pemanas *microwave* (*microwave oven*). Bila setiap kenaikan suhu sop  $1^{\circ}\text{C}$  membutuhkan 1.050 J, maka jumlah foton *microwave* ( $\lambda = 1,55 \text{ cm}$ ) yang diserap oleh sop untuk menaikkan suhunya dari  $20^{\circ}\text{C}$  ke  $95^{\circ}\text{C}$  adalah ....

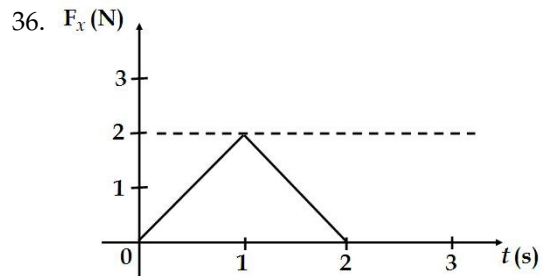
(A)  $2,5 \times 10^{24}$   
(B)  $1,6 \times 10^{24}$   
(C)  $6,2 \times 10^{24}$   
(D)  $1,6 \times 10^{27}$   
(E)  $6,2 \times 10^{27}$

34. Sumber energi dari matahari adalah hasil reaksi termonuklir  $4H_1^1 \rightarrow He_2^4 + 2e_1^0$ ; Massa dari  $H_1^1$  dan  $He_2^4$  adalah 1,00813 sma dan 4,00386 sma. Jika jarak Matahari ke Bumi adalah  $1,5 \times 10^{11} \text{ m}$  dan laju perubahan hidrogen menjadi helium  $3,57 \times 10^{38} \text{ atom per sekon}$ , maka Energi yang diterima oleh permukaan Bumi persatuan waktu persatuan luas adalah ....

(A)  $1,35 \text{ kW m}^{-2}$   
(B)  $4,04 \text{ kW m}^{-2}$   
(C)  $5,4 \text{ kW m}^{-2}$   
(D)  $7,6 \text{ kW m}^{-2}$   
(E)  $10,5 \text{ kW m}^{-2}$

35. Sebuah speaker bergetar dengan frekuensi 1000 Hz dan intensitas  $0,6 \text{ W/m}^2$ . Beda taraf intensitas di titik A dan B yang masing-masing berjarak 1 m dan 10 m dari speaker tersebut adalah ....

(A) 6 dB (D) 40 dB  
(B) 10 dB (E) 60 dB  
(C) 20 dB



Sebuah benda bermassa 250 gram bergerak dengan kecepatan  $v = -2 \text{ m/s}$ . Benda itu lalu mengalami gaya sepanjang gerakannya yang ditunjukkan grafik.

Kecepatan partikel setelah mengalami gaya  $F$  selama 1 detik ialah ....

(A) 0 m/s (D) 4 m/s  
(B) 1 m/s (E) 6 m/s  
(C) 2 m/s



**KIMIA**

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 46.

37. Zat A dapat bereaksi dengan zat B menjadi zat C, menurut persamaan reaksi:  
 $A + 2B \rightarrow C$ .

Percobaan	Konsentrasi Awal (M)		Waktu Reaksi (detik)
	A	B	
1	0,01	0,1	864
2	0,02	0,4	54
3	0,03	0,3	32
4	0,04	0,2	27

Berdasarkan data percobaan di atas, persamaan laju reaksinya adalah ....

- (A)  $V = k[A][B]^{\frac{1}{2}}$   
 (B)  $V = k[A][B]$   
 (C)  $V = k[A][B]^2$   
 (D)  $V = k[A]^2[B]$   
 (E)  $V = k[A]^2[B]^2$
38. Diketahui pada suhu tertentu:  
 $A + 2BC \rightleftharpoons AC_2 + 2B$   $K = 0,5$   
 $B + AC_2 \rightleftharpoons BC + AC$   $K = 4,0$   
 Maka tetapan kesetimbangan untuk reaksi:  
 $A + AC_2 \rightleftharpoons 2AC$  ialah ....
- (A) 4,5 (D) 8,5  
 (B) 5,0 (E) 16,5  
 (C) 8,0
39. Sebanyak 12,0 g isotop suatu unsur mempunyai waktu paruh 2,00 tahun. Jumlah isotop yang tersisa setelah 3 tahun adalah ....
- (A) 0,24 g (D) 3,00 g  
 (B) 0,42 g (E) 4,24 g  
 (C) 2,40 g
40. Produk yang diperoleh dari reaksi antara metil-etil-eter dengan  $LiAlH_4$  adalah ....
- (A)  $CH_3OH$  dan  $CH_3CH_2OH$   
 (B)  $CH_3OLi$  dan  $CH_3CH_2OLi$   
 (C)  $H_2C = O$  dan  $CH_3CH_2OH$   
 (D)  $CH_3OH$  dan  $CH_3CH = O$   
 (E) tidak bereaksi

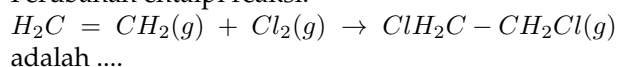
41. Molekul tetraklorida golongan IV seperti  $CCl_4$ ,  $PbCl_4$ ,  $SnCl_4$ ,  $GeCl_4$  dan  $SiCl_4$  yang tidak dapat dihidrolisa dengan air adalah ....

- (A)  $CCl_4$  dan  $PbCl_4$   
 (B)  $GeCl_4$  dan  $SiCl_4$   
 (C) Hanya  $SiCl_4$   
 (D) Hanya  $CCl_4$   
 (E) Hanya  $PbCl_4$

42. Diketahui daftar energi ikatan:

C – C	347 kJ mol <sup>-1</sup>
C = C	612 kJ mol <sup>-1</sup>
C – Cl	331 kJ mol <sup>-1</sup>
C – H	414 kJ mol <sup>-1</sup>
Cl – Cl	242 kJ mol <sup>-1</sup>

Perubahan entalpi reaksi:



- (A) -254 kJ (D) +177 kJ  
 (B) -155 kJ (E) +254 kJ  
 (C) +89 kJ
43. Interaksi yang berfungsi untuk menstabilkan struktur heliks dalam protein adalah ....
- (A) Ikatan hidrogen  
 (B) Gaya disperse  
 (C) Ikatan kovalen  
 (D) Interaksi ion  
 (E) Interaksi sterik
44. Diketahui rentang pH suatu indikator adalah sebagai berikut:  
 Metil jingga = 2,9 – 4,0 (merah – kuning)  
 Metil merah = 4,2 – 6,3 (merah – kuning)  
 Bromtimol biru = 6,0 – 7,6 (kuning – biru)  
 Fenolftalein = 8,3 – 10,0 (tak berwarna – magenta)  
 Alizarin kuning = 10,1 – 12 (kuning – merah)  
 Dengan menggunakan salah satu indikator yang sesuai, larutan  $CH_3COONa$  0,2 M, dengan  $K_a CH_3COOH = 2 \times 10^{-5}$  akan berwarna ....
- (A) merah (D) biru  
 (B) magenta (E) kuning muda  
 (C) kuning

45. Persamaan reaksi manakah yang menggambarkan energi ionisasi kedua untuk besi?
- (A)  $Fe^+(g) \rightarrow Fe^{2+}(g) + e^-$   
(B)  $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(g) + 2e^-$   
(C)  $Fe(g) \rightarrow Fe^{2+}(g) + 2e^-$   
(D)  $Fe^+(s) \rightarrow Fe^{2+}(g) + 2e^-$   
(E)  $Fe^+(s) \rightarrow Fe^{2+}(s) + 2e^-$
46. Sebanyak 500 mL air dipanaskan dengan menggunakan lampu spiritus. Jika jumlah etanol yang terbakar 2 g, ternyata suhu air naik sebesar  $5,14^\circ\text{C}$ . Efisiensi kalor pada proses pemanasan tersebut adalah ....
- ( $\Delta H_f C_2H_5OH = -227 \text{ kJmol}^{-1}$ ;  $CO_2(g) = -393,5 \text{ kJmol}^{-1}$ ;  $H_2O(g) = -242 \text{ kJmol}^{-1}$ ;  
kalor jenis air =  $4,18 \text{ Jg}^{-1}\text{K}^{-1}$ ;  
Ar H = 1; C = 12; O = 16)
- (A) 1% (D) 20%  
(B) 2% (E) 40%  
(C) 10%
48. Dalam elektrolisis larutan  $AgNO_3(aq)$ , sebanyak 0,54 g Ag diendapkan setelah dialirkan arus 0,5 A. Manakah yang benar:  
(Ar Ag: 108 g/mol)
- (1) di katoda terjadi endapan Ag(s)  
(2) di anoda terjadi gas  $O_2$   
(3) endapan di atas terjadi setelah arus dialirkan selama 965 detik  
(4) volume oksigen yang dihasilkan adalah 28 ml pada STP

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 47 sampai nomor 48.

47. Salah satu cara untuk membuat gas oksigen adalah dengan memanaskan  $KClO_3$ , sesuai reaksi:  
 $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$ .
- Dalam suatu proses pemanasan, gas oksigen yang dihasilkan ditampung dalam suatu wadah 150 mL pada suhu  $30^\circ$  dan tekanan akhir gas adalah 570 mmHg, maka ....
- (Ar O = 16, K = 39, Cl = 35,5;  
 $R = 0,082 \text{ L.atm/mol.K}$ ; 1 atm = 760 mmHg)
- (1) berat gas  $O_2$  yang dihasilkan adalah 0,145 g
  - (2) tekanan gas yang dihasilkan adalah 0,75 atm
  - (3) setiap mol  $KClO_3$  yang dipanaskan menghasilkan 1,5 mol gas oksigen
  - (4) jika 1 kg  $KClO_3$  dibakar, akan dihasilkan 1,5 kg gas oksigen

**IPA TERPADU****DAUR ULANG KERTAS**

Di Amerika Serikat 55% dari jumlah konsumsi kertas secara nasional dapat didaur ulang dan digunakan kembali sebagai bahan baku kertas. Bahkan di sana, setiap 3 pohon yang dikonsumsi, 5 pohon baru tumbuh sebagai penggantinya. Oleh karena itu, tidaklah mengherankan jika selama kurun waktu 50 tahun terakhir, populasi hutan di Amerika Serikat meningkat sampai 40%.

Setelah limbah kertas dipisahkan dari limbah lainnya, limbah kertas tersebut diangkut ke tempat penampungan sementara. Di sini, limbah kertas kembali disortir dan dipisahkan dari limbah lainnya. Baru kemudian setelah itu limbah kertas di-*press* (biasanya menjadi bentuk kotak) dan dikirimkan ke pabrik kertas atau *paper mill* untuk diproses lebih lanjut.

Di pabrik kertas, limbah-limbah kertas tersebut dihancurkan dan dicampur dengan air untuk membuat bubur kertas. Bubur kertas selanjutnya dicuci (*washed*), disaring (*refined*), lalu dijadikan bubur kertas. Untuk menghilangkan warna dari bubur kertas, selama pembuatan biasanya ditambahkan pula bahan kimia pemutih (*bleaching agent*) seperti hidrogen peroksida atau  $H_2O_2$ .

Hidrogen peroksida secara alami dapat ditemukan pada sel organisme *eukaryot*. Senyawa tersebut termasuk oksidator kuat dan dapat menghasilkan radikal bebas. Dalam sel, keberadaan hidrogen peroksida dapat ditekan oleh enzim peroksidase yang dihasilkan oleh mikrobodi (*microbodies organelle*). Enzim ini mampu mengubah hidrogen peroksida menjadi molekul air dan oksigen.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 49 sampai nomor 51.

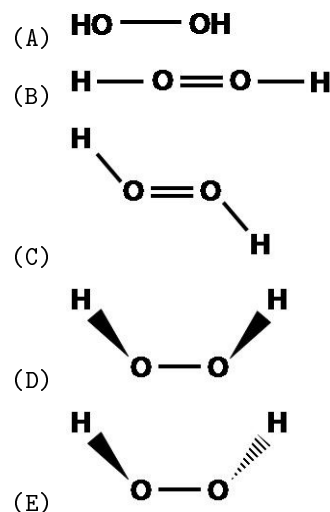
49. Jika dianggap peningkatan populasi hutan di Amerika Serikat linier, maka prosentase peningkatan setiap tahunnya yang tidak langsung disebabkan oleh adanya usaha daur ulang kertas adalah ....

(A) 0,22% (D) 1,10%  
(B) 0,44% (E) 2,20%  
(C) 0,80%

50. Diketahui bahwa ada dua tipe mikrobodi, yaitu peroksisom dan glioksisom. Dilihat dari fungsi peroksisom sebagai penghasil enzim, organel sel lain yang memiliki fungsi sama adalah ....

(A) vakuola (D) mitokondria  
(B) ribosom (E) nukleus  
(C) lisosom

51. Struktur molekul yang paling tepat dari hidrogen peroksida dengan rumus molekul  $H_2O_2$  adalah ....



Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 52 sampai nomor 53.

52. Mikrobodi dipercaya sebagai turunan dari organel sel Retikulum Endoplasma.

SEBAB

Retikulum Endoplasma, mikrobodi, dan lisosom merupakan kelompok organel sel yang merupakan turunan dari membran sel.

53. Keberadaan mikrobodi sangat penting dalam sel.

SEBAB

Melalui reaksi katalisis, mikrobodi menghasilkan enzim peroksidase.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 54 .

54. Proses pemutihan kertas selain menggunakan hidrogen peroksida juga menggunakan klorin ( $Cl_2$ ). Gas klorin bisa diproduksi dari:

- (1) elektrolisis NaCl
- (2) oksidasi garam klorida dengan *Fluorine*
- (3) oksidasi asam klorida dengan Oksigen
- (4) oksidasi garam klorida dengan *Bromine*

## LISTRIK TANPA KABEL

Pemanfaatan listrik tanpa kabel mungkin tak lama lagi digunakan pada alat-alat elektronika. "Intel" yang selama ini dikenal sebagai rajanya prosesor komputer telah memperkenalkan teknologi yang memungkinkan baterai ponsel atau laptop diisi ulang tanpa dicolokkan ke stop kontak. "Intel" menyebutnya WREL (*wireless resonant energy link*).

Peneliti "Intel" Alanson Sample memperlihatkan bagaimana bola lampu 60 watt menyala meski tidak ditancapkan di *fitting*. Lampu tersebut dapat menyala karena mendapat sumber listrik yang berada satu meter di dekatnya. Meski tak terhubung dengan kabel, listrik tetap dapat digunakan dengan teknik yang disebut induksi magnet. Medan magnet didapat dari kumparan yang dialiri arus listrik.

Cara kerjanya mirip dengan penyanyi yang berlatih vokal dengan gelas. Energi vibrasi yang dikeluarkan pita suara mengalir melalui udara dan diserap ruang udara di dalam gelas sehingga ikut bergetar.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 55 .

55. Jika lampu pertama diletakan 1 meter dari sumber magnet dan lampu kedua diletakan 2 meter dari sumber magnet maka intensitas lampu pertama akan ....

- (A) lebih terang  $\frac{1}{2}$  kali dari lampu pertama
- (B) lebih redup  $\frac{1}{2}$  kali dari lampu pertama
- (C) lebih terang  $\frac{1}{4}$  kali dari lampu pertama
- (D) lebih redup  $\frac{1}{4}$  kali dari lampu pertama
- (E) sama saja dengan intensitas lampu pertama

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 56 .

56. Peristiwa WREL menggunakan prinsip resonansi energi. Peristiwa resonansi dapat terjadi diantaranya pada gelombang bunyi, rangkaian listrik AC, dan gelombang EM. Fenomena alam yang menunjukkan efek resonansi gelombang adalah:

- (1) penyaringan sinar UV oleh lapisan Ozon
- (2) bergetarnya jendela kaca rumah ketika kereta api di dekatnya lewat
- (3) prinsip kerja antenna penerima radio
- (4) runtuhnya jembatan gantung di Amerika karena derap kaki sepasukan tentara diatasnya

**MENGHITUNG KATA DALAM GAMBAR**

Seperti juga kata-kata, gambar mengandung informasi. Informasi dihitung dalam satuan unit yang disebut digit biner atau bit. Berapa besar informasi (dalam satuan bit) yang dikandung oleh suatu gambar pada layar televisi? Satu gambar di layar televisi disusun oleh jutaan unit kecil gambar yang disebut piksel. Pada layar televisi, sebuah gambar dibagi menjadi 525 bagian secara horizontal dan vertikal menghasilkan total 275.000 piksel. Setiap warna yang muncul pada satu piksel merupakan kombinasi dari tiga warna: merah, hijau, dan biru. Bila intensitas satu warna setara dengan 10 bit, informasi yang terkandung pada satu piksel sama dengan 30 bit. Dengan demikian, satu gambar di layar televisi mengandung  $275.000 \text{ piksel} \times 30 \text{ bit} = 8.250.000 \text{ bit}$  atau sekitar 8 megabit (setara dengan 1 megabyte). Kenyataannya, gambar-gambar di layar televisi berubah atau berganti sebanyak 30 kali per detik sehingga informasi yang disampaikan kepada penonton mencapai lebih dari 200 juta bit per detik.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 57 sampai nomor 59.

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 60.

57. Jika anda menonton televisi selama 15 menit maka informasi yang anda dapatkan saat menyaksikan gambar pada televisi tersebut dalam bentuk kalimat yang rata-rata per kalimatnya terdiri dari 150 huruf (spasi dianggap sebagai 1 huruf dan 1 huruf = 8 bit) maka banyaknya informasi yang anda terima sebanyak ....

(A) 185.625.000 kalimat  
(B) 13.200.000 kalimat  
(C) 6.187.500 kalimat  
(D) 3.609.375 kalimat  
(E) 206.250 kalimat

58. Bila panjang gelombang warna merah sekitar 4000 Angstrom dan Biru sekitar 7000 Angstrom, maka energi kinetik elektron pembawa warna merah dan biru yang dipancarkan tabung sinar katoda dan bergerak menuju layar televisi adalah ....

(A)  $4,97 \times 10^{-13} \text{ erg}$  dan  $2,84 \times 10^{-13} \text{ J}$   
(B)  $2,84 \times 10^{-13} \text{ erg}$  dan  $4,97 \times 10^{-13} \text{ J}$   
(C)  $4,97 \times 10^{-13} \text{ J}$  dan  $2,84 \times 10^{-13} \text{ erg}$   
(D)  $2,84 \times 10^{-13} \text{ J}$  dan  $4,97 \times 10^{-13} \text{ erg}$   
(E)  $2,84 \times 10^{-13} \text{ J}$  dan  $4,97 \times 10^{-6} \text{ erg}$

59. Pigmen yang berperan dalam mengabsorpsi cahaya pada mata manusia adalah ....

(A) betakarotin (D) fikosantin  
(B) rodopsin (E) hemotokrom  
(C) fikoeritrin

60. Lensa mata manusia pada dasarnya merupakan suatu protein.

SEBAB

Pada lensa mata terdapat jutaan sel-sel penangkap cahaya (*photoreceptor cell*).