SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

505

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:
   505
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:

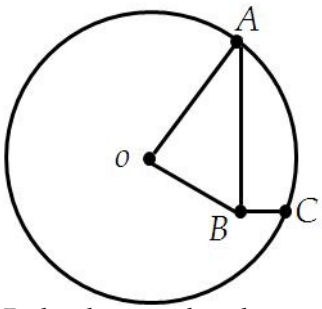
(A) Jika (1), (2), dan (3) yang benar
(B) Jika (1) dan (3) yang benar
(C) Jika (2) dan (4) yang benar
(D) Jika hanya (4) yang benar
(E) Jika semuanya benar

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. 

Perhatikan gambar di atas. Jari-jari lingkaran adalah $\sqrt{50}$ satuan, panjang *AB* adalah 6 satuan dan panjang *BC* adalah 2 satuan. Sudut *ABC* adalah siku-siku. Kuadrat jarak dari B ke pusat lingkaran adalah ....

(A) 20 satuan
(B) 26 satuan
(C) 36 satuan
(D) 47 satuan
(E) 74 satuan

2. Kurva I memuat titik-titik (x, y) sehingga $x = u + 1, y = -2u + 3, u$ bilangan real. Kurva II memuat titik-titik (x, y) dengan $x = -2v + 2, y = 4v + 1, v$ bilangan real. Banyaknya titik yang terletak pada kurva I sekaligus kurva II adalah ....

(A) 0
(B) 3
(C) 10
(D) ∞
(E) tidak dapat ditentukan

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

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

4. Himpunan penyelesaian dari ${}^{x}\log(2) + 1 \geq {}^{x}\log(x^2 - 2x + 4)$ adalah ....

(A) ϕ
(B) $\{x | x > 0\}$
(C) $\{x | 0 < x < 1\}$
(D) $\{x | 0 < x < 1 \text{ atau } x \neq 2\}$
(E) $\{x | 0 < x < 1 \text{ atau } x = 2\}$

5. 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) $-(p + q + 1)$

© *Universitas Indonesia*

6. Diketahui $\vec{a} = \begin{bmatrix} 4 \\ -12 \\ -6 \end{bmatrix}$ dan $\vec{b} = \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \\ -4 \end{bmatrix}$, dan vektor $\vec{c}$ merupakan proyeksi ortogonal vektor $\vec{a}$ terhadap $\vec{b}$. Jika vektor $\vec{d} = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ x \end{bmatrix}$ memiliki panjang yang sama dengan vektor $\vec{c}$, maka nilai dari x adalah ....

   (A) $\frac{\sqrt{13}}{3}$
   (B) $\frac{\sqrt{17}}{3}$
   (C) $\frac{\sqrt{19}}{3}$
   (D) $\frac{\sqrt{23}}{3}$
   (E) $\frac{\sqrt{29}}{3}$

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

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

8. Himpunan penyelesaian dari $\sin(x - \frac{\pi}{6}) - \sin(x + \frac{5\pi}{6}) + 2 \geq 0$ untuk $0 \leq x \leq 2\pi$ adalah ....

   (A) $\left\{x|\frac{5}{3}\pi \leq x \leq 2\pi\right\}$
   (B) $\left\{x|0 \leq x \leq \frac{\pi}{3}\right\}$
   (C) $\left\{x|0 \leq x \leq \frac{2}{3}\pi\right\}$
   (D) $\left\{x|0 \leq x \leq \frac{5}{3}\pi\right\}$
   (E) $\left\{x|\frac{-\pi}{3} \leq x \leq \frac{5}{3}\pi\right\}$

9. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{(x+bx^2)^{\frac{1}{2}} - x^{\frac{1}{2}}}{bx^{\frac{3}{2}}}$ dengan $b \neq 0$ adalah ....

   (A) $-1/2$
   (B) $-1/4$
   (C) 0
   (D) 1/4
   (E) 1/2

10. Pada kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 6 cm. Titik P dan Q berturut-turut merupakan pusat bidang $EFGH$ dan $ABCD$. Jarak antara garis QF dengan DP adalah ....

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

11. Jika akar-akar persamaan $3x^2 + 2kx + k + 2 = 0$ ialah kebalikan dari akar-akar persamaan $2ax^2 + (k+a)x + 3 = 0, a \neq 0$, maka jumlah a dan k adalah ....

    (A) 4
    (B) 5
    (C) 6
    (D) 7
    (E) 8

*Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 12 .*

12. Dari persamaan $-2x^5 + 11x^4 - 9x^3 - 2x^2 + 122x - 60 = 0$, maka pernyataan berikut yang bernilai benar adalah ....

    (1) persamaan mempunyai 2 akar tidak real
    (2) jika dibagi $x - 1$ hasil baginya adalah $-2x^4 + 9x^3 - 2x + 120$
    (3) salah satu faktornya adalah $-2x^2 - 3x + 2$
    (4) jika dibagi $2x - 1$ sisa 0

BIOLOGI

*Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 17.*

13. Hasil analisis filogeni molekuler dari sel prokariotik menunjukkan bahwa sel tersebut berasal dari ....

    (A) daerah yang banyak mengandung senyawa N dan bersuhu dingin
    (B) daerah yang banyak mengandung senyawa N dan bersuhu panas
    (C) daerah yang banyak mengandung senyawa S dan bersuhu panas
    (D) daerah yang banyak mengandung senyawa P dan bersuhu dingin
    (E) daerah yang banyak mengandung senyawa C dan bersuhu panas

14. Semua sel berikut terdapat di dalam jaringan kayu (*heartwood*), KECUALI ....

    (A) trakeid
    (B) *vessel elements*
    (C) sel parenkim
    (D) sel sklerenkim
    (E) sel kompanion

15. Fosfolipid menunjukkan perilaku ambivalen terhadap air karena ....

    (A) fosfolipid hanya memiliki 2 asam lemak, bukan 3 seperti pada lemak
    (B) rantai hidrokarbon lemak mirip dengan molekul bensin dan kandungan energinya sama
    (C) dalam fosfolipid, salah satu asam lemaknya memiliki bentuk yang kaku akibat adanya ikatan ganda dalam rantai karbonnya
    (D) ekornya terdiri atas hidrokarbon bersifat hidrofobik dan tidak dapat bercampur dengan air, tetapi gugus fosfat dan ikatannya membentuk kepala hidrofilik yang tinggi afinitasnya terhadap air
    (E) kepalanya tersusun fosfolipid yang bersifat hidrofobik dan ekor bersifat hidrofilik.

16. Teknologi pangan, kesehatan, dan mikrobiologi pangan dapat saling mendukung dan bekerjasama. Minuman Probiotik adalah salah satu contoh produk yang memanfaatkan mikroorganisme untuk menunjang kesehatan. Arti probiotik dalam hal ini adalah produk ....

    (A) menggunakan sel mikroorganisme
    (B) mengandung sel mikroorganisme hidup
    (C) tanpa bahan pengawet
    (D) menggunakan mikroorganisme transgenik
    (E) mengandung multivitamin

17. 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

*Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 18 sampai nomor 22.*

18. Bakteri tidak dapat membusukkan makanan yang diasinkankan dengan kadar garam tinggi.

    SEBAB

    Pada makaanan yang diasinkan, garam akan masuk ke dalam bakteri.

19. Laju evolusi pada organisme seksual lebih lambat dibandingkan laju evolusi pada organisme aseksual.

    SEBAB

    Reproduksi aseksual sangat cepat, tidak memerlukan pasangan kawin, dan menghasilkan banyak variasi gen pada keturunannya.

20. Perubahan susunan DNA pada intron tidak akan mempengaruhi fenotip.

    SEBAB

    Intron merupakan segmen DNA yang tidak diekspresikan dalam bentuk protein.

21. Ekstrak hipofise yang diinjeksikan pada ikan betina akan memicu peningkatan berat badan.

    SEBAB

    Ekstrak hipofise akan mempengaruhi sekresi hormon GnRH melalui mekanisme feedback.

22. Seorang anak yang terinfeksi cacing filaria akan menderita penyakit anemia.

    SEBAB

    Cacing filaria hidup di pembuluh darah dan menghasilkan zat antikoagulan yang menghalangi pembekuan darah.

*Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 23 sampai nomor 24.*

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. Reaksi terang dan siklus Calvin bekerjasama mengubah energi cahaya menjadi energi kimiawi berupa makanan. Proses yang terjadi pada reaksi terang adalah ....

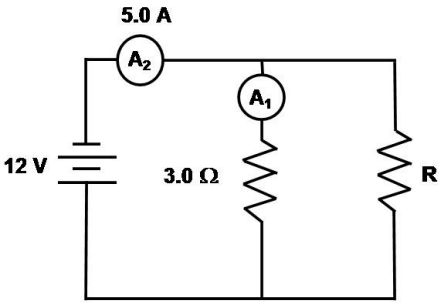
    (1) menghasilkan ATP dan menguraikan air
    (2) membentuk gula dari CO_2
    (3) melepas O_2 dan membentuk NADPH
    (4) menggunakan ATP untuk energi dan NADPH untuk pereduksi

FISIKA

*Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 31.*

25. Sebuah partikel bermassa 2m bertumbukan dengan partikel bermassa m yang sedang diam. Jika kedua partikel bergerak bersama-sama setelah tumbukan, maka fraksi energi kinetik awal yang hilang karena tumbukan adalah ....

    (A) 0
    (B) 1/4
    (C) 1/3
    (D) 1/2
    (E) 2/3

26. 

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

    (A) 4Ω dan 12 A
    (B) 6Ω dan 4 A
    (C) 6Ω dan 12 A
    (D) 12Ω dan 4 A
    (E) 12Ω dan 6 A

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

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

28. Sebuah kawat dibentuk menjadi lingkaran dengan diameter 12 cm, kemudian diberi arus sebesar 2 A. Berapakah besar induksi magnetik pada titik di sumbu lingkaran yang berada pada jarak 8 cm dari pusat lingkaran?

    (A) $2,4\mu_o Wb/m^2$
    (B) $3,6\mu_o Wb/m^2$
    (C) $4,8\mu_o Wb/m^2$
    (D) $5,0\mu_o Wb/m^2$
    (E) $6,2\mu_o Wb/m^2$

29. Sebuah benda bermassa 1 kg bergerak dengan laju tetap 10 m/s. Jika pada partikel tersebut bekerja gaya 100 N yang arahnya selalu menuju satu titik, tentukanlah lintasan dari partikel tersebut ....

    (A) lingkaran dengan jari-jari 1 m
    (B) *cylindrical helix* dengan jari-jari 1 m
    (C) garis lurus
    (D) ellipse dengan *major axis* = 2 m dan *minor axis* = 1 m
    (E) sinusoidal dengan amplitudo 1 m

30. Jumlah foton dalam satu femto detik pulsa dari panjang gelombang cahaya 600 nm dari sebuah laser yang daya puncaknya 10 kW berorde ....

    (A) 10^3
    (B) 10^7
    (C) 10^{11}
    (D) 10^{15}
    (E) 10^{18}

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

*Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 32 sampai nomor 33.*

32. Menurut teori relativitas khusus, pegas yang sedang di tekan massanya lebih besar dari pada massa pegas yang tidak di tekan.

SEBAB

Pegas yang sedang di tekan sejauh x akan memiliki energi potensial sebesar $\frac{1}{2}kx^2$ sehingga perbedaan massa pegas di tekan dengan pegas tidak di tekan adalah U/c^2.

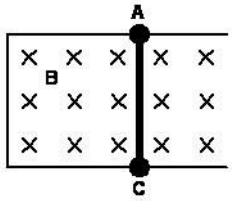
33. Untuk menentukan besar energi ikat inti, dapat digunakan hukum kekekalan massa-energi.

SEBAB

Pada reaksi inti, jumlah massa diam sebelum dan sesudah reaksi tetap.

*Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 34 sampai nomor 36.*

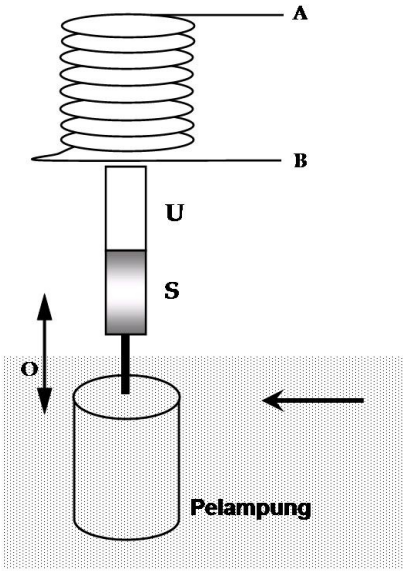
34.



Pada gambar, batang AC dapat bergerak bebas. Tentukan pernyataan yang BENAR di bawah ini :

(1) jika batang AC digeser ke kanan maka akan timbul arus listrik dengan arah C ke A
(2) jika B diperbesar maka batang AC akan bergerak ke kanan
(3) jika panjang batang AC adalah L digerakan dengan kecepatan V maka akan timbul ggl = BLV
(4) jika system digeser maka pada batang AC ada arus listrik

35.



Gambar di atas adalah pembangkit GGL yang memanfaatkan gelombang laut. Amplitudo gelombang dan frekuensi getarnya adalah 25 cm dan 5 Hz. Jumlah lilitan dari kumparan adalah 2000 lilitan. Anggaplah bahwa simpangan getar batang magnet terhadap keseimbangan cukup kecil, sehingga medan magnet di kumparan sebanding dengan jarak batang magnet ke kumparan. Pada saat di titik terjauh di atas keseimbangan fluks magnetiknya 0,4 weber. Saat di titik keseimbangan dan di titik terjauh di bawah keseimbangan, fluks magnetik masing-masing adalah 0,32 weber dan 0,24 weber. Pada saat t = 0 s, posisi pelampung ada pada jarak terjauh di atas titik kesetimbangan O. maka:

(1) GGL induksi maksimum yang dihasilkan adalah 1600 π volt
(2) pada saat t = 0, 5 s besarnya ggl Induksi adalah nol
(3) pada saat t = 0 s s/d t = 1,25 s. arah arus induksi pada kumparan dari titik Ake terminal B
(4) perubahan fluks magnetik adalah fungsi dari panjangi gelombang air laut

36. Sebuah benda bermassa M dan jari-jari R dari keadaan diam bergerak menggelinding tanpa slip menuruni bidang miring dengan ketinggian H dan sudut kemiringan θ. Setelah mencapai dasar bidang miring, kecepatannya ialah $(6gH/5)^{1/2}$. Pernyataan yang benar di bawah ini ialah:

    (1) benda itu ialah silinder
    (2) benda itu mempunyai percepatan linier (3/5) g sin θ
    (3) benda itu ialah bola padat
    (4) benda itu ialah bola berongga

KIMIA

*Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 44.*

37. Zat A dapat bereaksi dengan zat B menjadi zat C, menurut persamaan reaksi:
A + 2B → 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. Perbandingan Mr pelarut Y dengan Mr zat terlarut X adalah 3 : 10. Jika 2 gram zat X dilarutkan dalam 90 gram zat Y dan tekanan uap pelarut murni Y adalah P, maka besarnya penurunan tekanan uap larutan sebesar ....

(A) 3/10 P
(B) 1/16 P
(C) 1/25 P
(D) 1/151 P
(E) 1/200 P

39. Basa lemah LOH 0,1 M memiliki pH 11 akan dijadikan pH 10, maka air yang harus ditambahkan ke dalam 10 mL larutan tersebut adalah ....

(A) 90 ml
(B) 100 ml
(C) 900 ml
(D) 990 ml
(E) 1000 ml

40. Persamaan laju reaksi:
$H_2SeO_3 + 6I^- + 4H^+ \rightarrow Se + 2I_3^- + 3H_2O$
adalah $v = k[H_2SeO_3][I^-]^3[H^+]^2$.
Berapakah peningkatan laju reaksi jika kita meningkatkan konsentrasi ketiga reaktan sebesar dua kali lipat?

(A) 8
(B) 32
(C) 64
(D) 128
(E) 256

41. Disintegrasi inti induk ^{232}Th; ^{235}U; ^{237}Np; ^{238}U masing-masing memberikan produk akhir ^{206}Pb; ^{207}Pb; ^{208}Pb; ^{209}Bi.
Pernyataan yang salah yang menyatakan hubungan antara induk dan produk akhir dari empat deret peluruhan adalah ....

(A) ^{232}Th dan ^{208}Pb
(B) ^{238}U dan ^{206}Pb
(C) ^{235}U dan ^{207}Pb
(D) ^{232}Th dan ^{206}Pb
(E) ^{237}Np dan ^{209}Bi

42. Sebanyak 500 mL air dipanaskan dengan menggunakan lampu spirtus. Jika jumlah etanol yang terbakar 2 g, ternyata suhu air naik sebesar $5,14°$C. Efisiensi kalor pada proses pemanasan tersebut adalah ....
(ΔHf $C_2H_5OH = -227$ kJmol^{-1}; $CO_2(g) = -393,5$ kJmol^{-1}; $H_2O(g) = -242$ kJmol^{-1}; kalor jenis air $= 4,18$ Jg$^{-1}K^{-1}$; Ar H $= 1$; $C = 12$; $O = 16$)

(A) 1%
(B) 2%
(C) 10%
(D) 20%
(E) 40%

43. Terdapat senyawa-senyawa berikut:
1. NH_3
2. BF_3
3. PCl_3
4. SF_4
Diketahui nomor atom:
H = 1, B = 5, N = 7, F = 9, P = 15, S = 16, Cl=17.
Senyawa yang struktur elektronnya (struktur Lewis) tidak memenuhi kaidah oktet atau duplet adalah ....

(A) 1, 2
(B) 1, 3
(C) 1, 4
(D) 2, 3
(E) 2, 4

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 Ka $CH_3COOH = 2 \text{ X } 10^{-5}$ akan berwarna ....

(A) merah
(B) magenta
(C) kuning
(D) biru
(E) kuning muda

*Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 45 sampai nomor 48.*

45. Unsur-unsur yang mempunyai konfigurasi elektron kulit terluar $3d^5,\ 4s^2$ diharapkan:

(1) menghasilkan ion-ion berwarna
(2) unsur dapat bereaksi dengan air menghasilkan gas hidrogen
(3) membentuk senyawa komplek
(4) mempunyai titik leleh rendah

46. $BrO_3^-(aq) + 5Br^-(aq) + 6H^+(aq) \rightarrow 3Br_2(aq) + 3H_2O(l)$
Untuk reaksi di atas ini, perubahan bilangan oksidasi yang terjadi?

(1) bilangan oksidasi brom dalam Br^- meningkat (bertambah besar).
(2) bilangan oksidasi oksigen dalam BrO_3^- menurun.
(3) bilangan oksidasi brom dalam BrO_3^- menurun.
(4) bilangan oksidasi oksigen dalam H_2O

47. Di bawah ini yang sesuai untuk senyawa propanal dan propanon adalah:

(1) keduanya dapat direduksi membentuk alkohol
(2) keduanya saling berisomer rantai
(3) keduanya mengandung gugus karbonil
(4) keduanya dapat mereduksi pereaksi Fehling

48. 100 mL bahan bakar hidrokarbon yang mengandung karbon dan hidrogen dibakar menghasilkan 400 mL CO_2 dan 500 mL H_2O.
Pernyataan berikut yang benar adalah:

(1) oksigen yang diperlukan untuk pembakaran sempurna adalah 650 mL
(2) bahan bakar tersebut termasuk golongan alkana
(3) rumus molekul bahan bakar tersebut adalah C_4H_{10}
(4) bahan bakar tersebut termasuk senyawa hidrokarbon jenuh

IPA TERPADU

ANGGREK SPESIES BARU DI BELANTARA PAPUA

Baru-baru ini ditemukan spesies anggrek baru di belantara Papua. Penemuan anggrek baru yang termasuk dalam genus *Dipodium* tersebut membuktikan bahwa alam Indonesia masih menyimpan berbagai jenis makhluk hidup yang belum teridentifikasi.

Genus *Dipodium* memiliki anggota sekitar 25 spesies yang tersebar dari Indo-Cina sampai Australia dan Kepulauan Pasifik. Identifikasi genus *Dipodium* cukup sulit karena karakter *labellum* (bibir bunga) pada spesies-spesies *Dipodium* sulit dibedakan satu sama lain. Anggrek baru ini dinamakan *Dipodium brevilabium* karena bibir bunganya sangat pendek dengan lobus tengah berbentuk membulat. Seperti kerabat *Dipodium sp* lainnya di Indonesia, anggrek *D. brevilabium* yang baru ditemukan ini mirip dengan tanaman pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*). Oleh karena itu, orang sering menyebutnya anggrek pandan. Perbungaan anggrek ini secara total dapat mencapai 35 kuntum. Bunganya dapat bertahan selama 15 - 20 hari. Warna bunga kuning bercorak totol merah kecoklatan dengan diameter 3,3−3,7 cm.

Penyebaran *D. brevilabium* diperkirakan terbatas hanya di Indonesia. Spesies anggrek baru ini tumbuh pada ketinggian 200−700 meter di atas permukaan laut dengan intensitas cahaya 50−70%. Yang paling penting diperhatikan adalah pengaturan kelembaban pada media tumbuh dan sirkulasi udaranya karena anggrek ini sangat rentan terhadap serangan jamur. Jamur dapat menyebabkan bercak pada daun sehingga pucuknya akan membusuk.

(Sumber: http://www.detikpos.net/2009/09/anggrek-species-baru-bibirnya-lebih.html)

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

49. Sebagai anggota *Angiospermae* yang mirip dengan pandan, ciri-ciri berikut yang benar mengenai *D. brevilabium* adalah ....

    (A) *D. brevilabium* mempunyai daun tunggal
    (B) *D. brevilabium* memiliki pembuahan ganda
    (C) *D. brevilabium* memiliki akar serabut
    (D) *D. brevilabium* merupakan tanaman epifit
    (E) *D. brevilabium* memiliki perbungaan sempurna

50. Serangan jamur pada anggrek dapat dihindari dengan memperhatikan intensitas cahaya yang diterimanya. Hal ini karena ....

    (A) jamur suka dengan intensitas cahaya di atas 50%
    (B) jamur sangat suka pada daerah dengan kandungan uap air yang tinggi.
    (C) kelembaban yang tinggi sebanding dengan intensitas cahaya yang tinggi
    (D) semakin dekat dengan permukaan laut, kelembapan semakin tinggi
    (E) semakin jauh dengan permukaan laut, kelembapan semakin rendah

51. Bila tekanan di permukaan laut sebesar 1 atmosfer, Anggrek *Dipodium brevilabium* dapat hidup pada daerah di permukaan laut dengan variasi tekanan sebesar ....

    (A) 200 - 700 mmHg
    (B) 200 - 760 mmHg
    (C) 690 - 760 mmHg
    (D) 690 - 740 mmHg
    (E) 690 - 700 mmHg

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

52. Bila dilihat dari penyebarannya, tampaknya *Dipodium* termasuk anggrek endemik.

    SEBAB

    Penyebaran *D. brevilabium* terbatas di Indonesia.

53. Identifikasi *D. brevilabium* menggunakan karakter morfologi.

    SEBAB

    Kendala fenotip bunga dapat menimbulkan spesies.

KEISTIMEWAAN AIR

Air adalah sumber kehidupan di bumi. Beberapa sifat air ternyata sangat unik dan menjadikan air sebagai suatu senyawa yang istimewa. Keistimewaan air terutama disebabkan oleh ikatan antara atom hidrogen dan oksigen yang merupakan atom-atom penyusun molekul air. Ikatan yang sangat kuat antara atom hidrogen dan oksigen menyebabkan air tetap berada dalam wujud cair pada kisaran suhu yang besar. Ikatan tersebut yang menyebabkan titik didih air mencapai 100 derajat Celcius. Bila titik didih air tidak setinggi itu, pastilah lautan telah lama menguap. Pada waktu berubah menjadi uap air, air sebenarnya menyerap panas. Panas tersebut dilepaskan kembali ke lingkungan ketika uap air mengalami kondensasi. Sifat inilah yang menjelaskan mengapa tubuh terasa lebih dingin pada waktu berkeringat.

Kuatnya gaya tarik-menarik antarmolekul air menimbulkan daya kohesi yang memungkinkan air naik dari akar tumbuhan sampai ke daun. Tidak seperti kebanyakan cairan, air justru mengembang ketika membeku. Ketika air mengembang dalam keadaan beku, kekuatannya mampu mematahkan pipa, bahkan menyebabkan batu terbelah, membuat mesin mobil retak (sehingga di negara-negara empat musim, orang melindungi mesin mobilnya dengan senyawa *antifreeze*).

*Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 54 sampai nomor 55.*

54. Titik didih air (100^0C) lebih tinggi daripada HF ($19{,}5^0$C) disebabkan karena ....

    (A) berat molekul air lebih besar daripada HF
    (B) air memiliki ikatan hidrogen
    (C) ikatan Hidrogen pada H — F - - H lebih lemah daripada H — O - - H
    (D) jumlah ikatan hidrogen pada 1 mol air lebih banyak daripada 1 mol HF
    (E) berat molekul HF lebih besar daripada air

55. Serangga seperti nyamuk, kaki-kakinya tidak basah ketika hinggap di permukaan air. Hal ini disebabkan karena ....

    (A) Gaya tegangan permukaan air > Berat nyamuk
    (B) Gaya tegangan permukaan air = Berat nyamuk
    (C) Gaya tegangan permukaan air < Berat nyamuk
    (D) Kohesi Air > Adhesi antara air dan kaki nyamuk
    (E) Kohesi Air < Adhesi antara air dan kaki nyamuk

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

56. Air memiliki kemampuan untuk digunakan sebagai pelarut terutama untuk molekul-molekul polar dan senyawa ionik. Kemampuan ini didasarkan kepada:

    (1) adanya ikatan hidrogen
    (2) adanya momen dipol pada air
    (3) air mampu memecah ikatan ionik pada senyawa ionik dan molekul polar
    (4) molekul air memiliki atom oksigen yang bermuatan partial negatif (δ^-) dan H partial positif (δ^+)

ULTRASONIK PEMBASMI NYAMUK

Berbagai macam krim pengusir nyamuk telah beredar di pasaran, baik yang terbuat dari bahan kimia sintetis maupun minyak tanaman. Bahan kimia sintetis yang diakui secara internasional mengandung bahan aktif adalah DEET (*N, N-diethyl-3-methylbenzamide*). DEET bekerja dengan cara menghambat reseptor kimia karbondioksida dan asam laktat. Meskipun demikian, senyawa ini bersifat racun bila tertelan atau terkena mukosa mata.

Selain bahan kimia sintetis dan organik, ternyata gelombang ultrasonik pun dapat membunuh nyamuk. Gelombang ultrasonik yang dipancarkan terus menerus dengan frekuensi 30 kHz hingga 100 kHz akan mengakibatkan terganggunya fungsi antena pada nyamuk. Para peneliti melakukan percobaan dengan melepaskan nyamuk-nyamuk *Aedes aegypti* berjenis kelamin betina berumur $4-5$ hari dalam suatu ruangan. Pada saat yang sama, dalam ruangan tersebut dipancarkan gelombang ultrasonik. Hasilnya adalah lebih dari 70% nyamuk yang ada di dalam ruangan mati dalam waktu 24 jam.

Bila teknologi ini dipadukan dalam suatu alat pendingin ruangan, fungsi gelombang ultrasoniknya dapat diaktifkan tersendiri. Dengan kata lain, walaupun alat pendingin ruangan dimatikan, gelombang ultrasoniknya tetap menyala.

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

57. Alasan penggunaan nyamuk betina sebagai sampel percobaan adalah ....

    (A) jenis kelamin nyamuk tidak dapat dibedakan dengan jelas
    (B) tidak ada alasan ilmiah karena nyamuk betina maupun jantan dapat digunakan sebagai sampel percobaan
    (C) nyamuk jantan lebih resisten terhadap obat nyamuk sehingga tidak dapat digunakan sebagai sampel percobaan
    (D) hanya nyamuk betina yang menghisap darah manusia
    (E) nyamuk betina yang memiliki antena yang lebih sensitif

58. Nyamuk mudah mendeteksi asam laktat $C_3H_6O_3$ yaitu asam yang disekresikan oleh kulit manusia melalui keringat. Pernyataan yang benar mengenai asam laktat (asam susu) adalah ....

    (A) termasuk kedalam golongan senyawa ether
    (B) reaksi dengan alkohol pada suasana asam menghasilkan senyawa ester
    (C) tidak dapat dioksidasi
    (D) tidak membentuk ikatan hidrogen antar molekul-molekulnya
    (E) membutuhkan 2 mol NaOH untuk bereaksi membentuk garam natrium laktat

59. Gelombang ultrasonik yang dipancarkan terus menerus dengan frekuensi 30 kHz hingga 100 kHz akan mengakibatkan terganggunya fungsi antena pada nyamuk karena ....

    (A) prinsip kerja dari fungsi antena nyamuk adalah resonansi gelombang
    (B) kemampuan sensor penciuman nyamuk terganggu dengan frekuensi tersebut
    (C) vibrasi sebagai akibat resonansi dari indra penerima rangsang nyamuk akan tidak terkendali
    (D) sensor perabanya tidak berfungsi dengan baik pada frekuensi tersebut
    (E) energi yang dibawa pada jangkauan frekuensi tersebut terlalu besar untuk dikendalikan oleh sensor penglihatannya

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

60. Berikut adalah pernyataan yang benar sehubungan dengan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit demam berdarah:

    (1) *Aedes aegypti* terlibat dalam fase gamet penyakit demam berdarah
    (2) *Aedes aegypti* termasuk dalam kelompok Arthropoda
    (3) *Aedes aegypti* bukan satu-satunya vektor penyakit demam berdarah
    (4) Sampel nyamuk *Aedes aegypti* yang digunakan dalam percobaan dapat berjenis kelamin jantan atau betina