

Nomor Peserta : .....

Nama : .....



**UNIVERSITAS INDONESIA**

*Veritas, Probitas, Iustitia*

---

## **KEMAMPUAN IPA**

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



# **SIMAK UI**

**SELEKSI MASUK  
UNIVERSITAS INDONESIA  
2015**

## PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.  
Naskah soal ini terdiri dari halaman depan, halaman petunjuk, Lembar Jawaban Ujian (LJU), dan soal sebanyak 13 halaman.
2. Naskah dan LJU merupakan satu kesatuan. LJU pada naskah ini tidak dapat digunakan untuk naskah lain.
3. Peserta harus melepas LJU dari naskah, seandainya halaman LJU kiri atas rusak atau sobek, pengolah data masih dapat memproses LJU tersebut.
4. Lengkapilah (tulis dan bulatkan) data diri Anda (nama, nomor peserta, tanggal lahir) pada LJU di tempat yang disediakan.
5. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal.
6. Pikirkanlah sebaik-baiknya sebelum menjawab tiap soal, karena setiap jawaban yang salah akan mengakibatkan pengurangan nilai (penilaian: benar +4, kosong 0, salah -1).
7. Jawablah lebih dulu soal-soal yang menurut Anda mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab.
8. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban ujian yang disediakan dengan cara membulatkan bulatan yang sesuai A, B, C, D, atau E.
9. 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.
10. Selama ujian, Anda tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk kepada pengawas ujian.
11. Setelah ujian selesai, Anda diharapkan tetap duduk di tempat Anda sampai pengawas ujian datang ke tempat Anda untuk mengumpulkan lembar jawaban ujian dan naskah soal dalam keadaan utuh/lengkap.
12. Perhatikan agar lembar jawaban ujian **tidak kotor dan tidak basah**.

## 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



# Lembar Jawaban Seleksi Masuk Universitas Indonesia (SIMAK UI)

# D3 S1

NAMA PESERTA

NOMOR PESERTA

0	<input type="text"/>								
1	<input type="text"/>								
2	<input type="text"/>								
3	<input type="text"/>								
4	<input type="text"/>								
5	<input type="text"/>								
6	<input type="text"/>								
7	<input type="text"/>								
8	<input type="text"/>								
9	<input type="text"/>								

TANGGAL LAHIR (ddmmyyyy)

0	<input type="text"/>						
1	<input type="text"/>						
2	<input type="text"/>						
3	<input type="text"/>						
4	<input type="text"/>						
5	<input type="text"/>						
6	<input type="text"/>						
7	<input type="text"/>						
8	<input type="text"/>						
9	<input type="text"/>						

Dengan ini saya menyatakan bahwa data yang diisikan dalam formulir ini adalah benar. Saya bersedia menerima sanksi apabila melanggar pernyataan ini.



Tanda Tangan

Pertama

Kedua

Lembar jawaban ini hanya bisa digunakan dengan naskah pasangannya. Gunakan pensil 2B kecuali pada tanda tangan.

01	<input type="text"/>	21	<input type="text"/>	41	<input type="text"/>	61	<input type="text"/>	81	<input type="text"/>
02	<input type="text"/>	22	<input type="text"/>	42	<input type="text"/>	62	<input type="text"/>	82	<input type="text"/>
03	<input type="text"/>	23	<input type="text"/>	43	<input type="text"/>	63	<input type="text"/>	83	<input type="text"/>
04	<input type="text"/>	24	<input type="text"/>	44	<input type="text"/>	64	<input type="text"/>	84	<input type="text"/>
05	<input type="text"/>	25	<input type="text"/>	45	<input type="text"/>	65	<input type="text"/>	85	<input type="text"/>
06	<input type="text"/>	26	<input type="text"/>	46	<input type="text"/>	66	<input type="text"/>	86	<input type="text"/>
07	<input type="text"/>	27	<input type="text"/>	47	<input type="text"/>	67	<input type="text"/>	87	<input type="text"/>
08	<input type="text"/>	28	<input type="text"/>	48	<input type="text"/>	68	<input type="text"/>	88	<input type="text"/>
09	<input type="text"/>	29	<input type="text"/>	49	<input type="text"/>	69	<input type="text"/>	89	<input type="text"/>
10	<input type="text"/>	30	<input type="text"/>	50	<input type="text"/>	70	<input type="text"/>	90	<input type="text"/>
11	<input type="text"/>	31	<input type="text"/>	51	<input type="text"/>	71	<input type="text"/>	91	<input type="text"/>
12	<input type="text"/>	32	<input type="text"/>	52	<input type="text"/>	72	<input type="text"/>	92	<input type="text"/>
13	<input type="text"/>	33	<input type="text"/>	53	<input type="text"/>	73	<input type="text"/>	93	<input type="text"/>
14	<input type="text"/>	34	<input type="text"/>	54	<input type="text"/>	74	<input type="text"/>	94	<input type="text"/>
15	<input type="text"/>	35	<input type="text"/>	55	<input type="text"/>	75	<input type="text"/>	95	<input type="text"/>
16	<input type="text"/>	36	<input type="text"/>	56	<input type="text"/>	76	<input type="text"/>	96	<input type="text"/>
17	<input type="text"/>	37	<input type="text"/>	57	<input type="text"/>	77	<input type="text"/>	97	<input type="text"/>
18	<input type="text"/>	38	<input type="text"/>	58	<input type="text"/>	78	<input type="text"/>	98	<input type="text"/>
19	<input type="text"/>	39	<input type="text"/>	59	<input type="text"/>	79	<input type="text"/>	99	<input type="text"/>
20	<input type="text"/>	40	<input type="text"/>	60	<input type="text"/>	80	<input type="text"/>	100	<input type="text"/>



MATA UJIAN : Matematika IPA, Biologi, Fisika, Kimia, dan IPA Terpadu  
 TANGGAL UJIAN : 14 JUNI 2015  
 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 9.

- Diketahui  $f(x) = \sin(\sin^3(\cos(x)))$ . Jika  $\frac{f''(0)}{\sin(2)} = A \cos(\sin^3(1)) \sin(1)$ , maka  $A = \dots$ .  
 (A)  $\frac{3}{2}$   
 (B)  $\frac{1}{2}$   
 (C) 0  
 (D)  $-\frac{1}{2}$   
 (E)  $-\frac{3}{2}$
- Banyaknya  $\theta$  dengan  $0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$  yang memenuhi  ${}^2\log(3 \sin \theta) = 2^2 \log(-3 \cos \theta) + 1$  adalah  $\dots$ .  
 (A) 4 (D) 1  
 (B) 3 (E) 0  
 (C) 2
- Jika bilangan  $\log(a^3 b^7)$ ,  $\log(a^5 b^{12})$ , dan  $\log(a^8 b^{15})$  merupakan tiga suku pertama dari barisan aritmetika, dan suku ke-12 nya adalah  $\log(b^n)$  maka nilai  $n$  adalah  $\dots$ .  
 (A) 82 (D) 146  
 (B) 108 (E) 152  
 (C) 112

- Jika  $k$  adalah bilangan asli terkecil sedemikian sehingga dua fungsi kuadrat  $f(x) = (k-1)x^2 + kx - 1$  dan  $g(x) = (k-2)x^2 + x + 2k$  berpotongan di dua titik yang berbeda  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$ , maka persamaan kuadrat yang akar-akarnya  $x_1 + x_2$  dan  $y_1 + y_2$  adalah  $\dots$ .

- (A)  $x^2 - 1 = 0$   
 (B)  $x^2 + 4x - 5 = 0$   
 (C)  $x^2 - 10x = 0$   
 (D)  $x^2 - 6x - 7 = 0$   
 (E)  $x^2 - 26x - 56 = 0$

- Diberikan kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk  $a$ . Koordinat titik  $A$  adalah  $(0,0,0)$  dan vektor  $\vec{c} = (-3, \sin \theta, -9)$ . Jika  $\text{proj}_{\vec{DE}}(\text{proj}_{\vec{BC}}(\text{proj}_{\vec{AB}} \vec{c})) = (x_1, x_2, x_3)$ , maka nilai  $-x_1 + 2x_2 + x_3^2 = \dots$ .

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

- Diberikan kubus  $ABCD.EFGH$ . Titik  $P$  terletak di rusuk  $CG$  sedemikian sehingga  $PG = 2CP$ . Titik  $Q$  dan  $R$  berturut-turut berada di tengah rusuk  $AB$  dan  $AD$ . Bidang  $\Omega$  adalah bidang yang melalui titik  $P, Q$  dan  $R$ . Jika  $\alpha$  adalah sudut terbesar yang terbentuk antara bidang  $\Omega$  dan bidang  $ABCD$  maka nilai  $\tan \alpha = \dots$ .

- (A)  $\frac{2\sqrt{2}}{9}$   
 (B)  $\frac{\sqrt{2}}{9}$   
 (C)  $-\frac{\sqrt{2}}{9}$   
 (D)  $-\frac{2\sqrt{2}}{9}$   
 (E) -1



7. Diberikan sistem persamaan

$$\begin{aligned}x + y^2 &= y^3 \\ y + x^2 &= x^3.\end{aligned}$$

Banyaknya pasangan bilangan real  $(x, y)$  yang memenuhi sistem di atas adalah ...

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

8. Untuk  $a > 0$ , luas daerah yang dibatasi oleh kurva  $y = -(x-a)^2 + 2$ , garis  $y = x - a$  dan garis  $x = a + 2$  adalah ...

- (A)  $\int_{a-2}^{a+2} (-(x-a)^2 - (x-a) + 2) dx$   
(B)  $\int_{a+1}^{a+2} (-(x-a)^2 - (x-a) + 2) dx$   
(C)  $\int_{a-2}^{a+1} (-(x-a)^2 - (x-a) + 2) dx$   
(D)  $\int_{a-2}^{a+1} ((x-a)^2 + (x-a) - 2) dx$   
(E)  $\int_{a+1}^{a+2} ((x-a)^2 + (x-a) - 2) dx$

9. Jika  $f(x) = \sin 2x$ , maka

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f\left(x + \frac{h}{2}\right) - 2f(x) + f\left(x - \frac{h}{2}\right)}{h^2} = \dots$$

- (A)  $2 \sin 2x$  (D)  $-\sin 2x$   
(B)  $\sin 2x$  (E)  $-2 \sin 2x$   
(C) 0

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 10 sampai nomor 12.

10. Jika sisa pembagian  $f(x)$  oleh  $(x^2 - 1)$  adalah  $-x + 3$  dan sisa pembagian  $f(x)$  oleh  $(x^2 - 4)$  adalah  $x + 1$ , maka ...

- (1) sisa pembagian  $(x-2)f(x)$  oleh  $(x^2 - x - 2)$  adalah  $4x - 7$ ,  
(2) sisa pembagian  $x^2 f(x)$  oleh  $(x^2 + x - 2)$  adalah  $-2x$ ,  
(3) sisa pembagian  $f(-x)^2$  oleh  $(x^2 - 3x + 2)$  adalah  $-5x + 9$ ,  
(4) sisa pembagian  $-f(x)$  oleh  $(x^2 + 3x + 2)$  adalah  $-5x - 9$ .

11. Jika  $\sin x - \cos x = a$ , dengan  $\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2}$ , maka ...

- (1)  $\sin^2 x - \cos^2 x = -\frac{1}{2}(\sqrt{3+2a^2-a^4})$ ,  
(2)  $\sin^4 x + \cos^4 x = \frac{1}{8}(-3a^4 + 6a^2 + 5)$ ,  
(3)  $\sin 2x = \frac{1-a^2}{2}$ ,  
(4)  $\tan^2 x + \cot^2 x = \frac{-3a^4 - 2a^2 + 8a + 13}{2(a^4 + 2a^2 + 1)}$ .

12. Pernyataan yang benar mengenai pertidaksamaan  $|x-4| + |x-5| > 8$  adalah ...

- (1) Banyaknya bilangan bulat yang tidak memenuhi pertidaksamaan ada 8.  
(2) Ada sejumlah hingga bilangan bulat negatif yang memenuhi pertidaksamaan.  
(3)  $\left\{x \in \mathbb{R} \mid x > \frac{17}{2}\right\}$  adalah himpunan bagian dari himpunan penyelesaian pertidaksamaan.  
(4) Jumlah semua bilangan bulat yang memenuhi adalah 35.





20. Kantong embrio pada tumbuhan berbunga, setelah sel megaspora haploid membelah secara mitotik tiga kali, bersifat multiselular.

SEBAB

Kantong embrio pada tumbuhan mengandung 8 sel gametofit betina, yang terdiri atas 3 sel antipoda, 2 sel sinergid, 2 sel inti polar, dan 1 sel telur.

21. Sel batang pada retina mamalia berjumlah lebih sedikit dibandingkan dengan sel kerucut.

SEBAB

Sel batang berfungsi sebagai fotoreseptor terhadap cahaya berwarna.

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

22. Ketika Darwin mengungkapkan teori evolusi, ia dipengaruhi beberapa gagasan tentang ...

- (1) terjadinya perubahan spesies perlahan dari waktu ke waktu,
- (2) rasio reproduksi yang rendah dari organisme yang adaptif,
- (3) beberapa organisme menjadi kurang sesuai terhadap lingkungan daripada organisme lain,
- (4) terjadinya pasangan secara acak dari faktor-faktor keturunan dari suatu organisme.

23. Stimulasi regulasi pernapasan kimiawi (kemoreseptor) dilakukan dengan cara ...

- (1) peningkatan kadar ion hidrogen pada arteri darah,
- (2) kontrol otomatis medula oblongata,
- (3) peningkatan tekanan parsial CO<sub>2</sub>,
- (4) kerja *Cortex cerebri* yang mengirimkan sinyal ke neuron.

24. Tumbuhan dapat memasuki kondisi respirasi anaerobik seperti halnya terjadi pada khamir dan bakteri. Penyebabnya adalah ...

- (1) tidak mendapat jumlah asetil-koA yang cukup sebagai hasil glikolisis,
- (2) tidak mendapat level oksigen yang cukup,
- (3) glukosa tidak terurai sempurna saat glikolisis,
- (4) tanah tergenang oleh air.



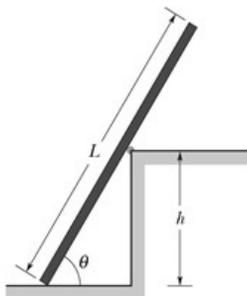
## FISIKA

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

25. Di depan suatu lensa positif diletakkan suatu benda dengan jarak 5 cm. Lensa positif memiliki diameter 40 cm. Suatu lensa yang identik dengan lensa sebelumnya diletakkan pada jarak 0,2 m. Karakteristik bayangannya adalah ... .

- (A) nyata, terbalik, dan dua kali ukuran semula
- (B) nyata, tegak, dan setengah kali ukuran semula
- (C) nyata, terbalik, dan sama dengan ukuran semula
- (D) maya, tegak, dan setengah kali ukuran semula
- (E) maya, terbalik, dan sama dengan ukuran semula

26.

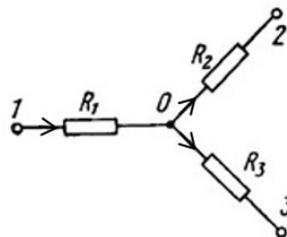


Pada suatu dinding diletakkan sebuah pipa dengan panjang  $L = 400$  cm dan tinggi dinding 150 cm seperti pada gambar. Lantai tidak licin dengan koefisien gesek statik 0,78. Panjang pipa yang berada di atas ujung dinding adalah 240 cm. Tepi dinding licin. Jika pipa tepat akan jatuh, besar sudut kemiringan pipa adalah ... °.

- (A) 75
- (B) 60
- (C) 45
- (D) 30
- (E) 15

27. Seseorang sedang melakukan eksperimen dengan menjatuhkan benda vertikal ke bawah tanpa diberi kecepatan awal apa pun pada suatu ketinggian tertentu. Waktu tempuh tercepat untuk sampai ke permukaan planet terjadi pada planet ... .

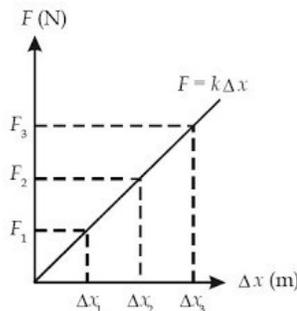
- (A) Bumi
- (B) Mars
- (C) Jupiter
- (D) Neptunus
- (E) Saturnus



Tiga buah hambatan masing-masing  $R_1 = 3 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$ , dan  $R_3 = 5 \Omega$  disusun seperti gambar di atas. Tegangan di titik 1 adalah 24 volt dan tegangan di titik 2 adalah 10 volt. Arus listrik yang mengalir pada  $R_1$  dan  $R_2$  adalah sama sebesar 2 ampere. Tegangan di titik 3 adalah ... volt.

- (A) 10
- (B) 12
- (C) 16
- (D) 18
- (E) 24

29.



Perusahaan *spring bed* sedang mempromosikan kelebihan kasurnya karena per yang digunakannya memiliki keunikan. Gambar di atas mengilustrasikan keunikan tersebut.

Jika kasur diduduki dan tertekan sebesar 4 cm, ternyata energi potensialnya sebesar 0,48 Joule. Dengan menganalisis kurva di atas, jika jarak antara posisi  $\Delta x_3$  dan  $\Delta x_1$  adalah 2 cm dan dianggap  $F_3 = 18$  N, besar gaya  $F_1$  adalah ... N.

- (A) 6
- (B) 8
- (C) 10
- (D) 12
- (E) 14



30. Pada sebuah sistem peredaran darah hewan, jari-jari pembuluh nadinya adalah 1,2 cm. Darah mengalir dari pembuluh nadi dengan kelajuan 0,40 m/s menuju ke semua pembuluh kapiler yang ada dengan kelajuan rata-rata 0,5 mm/s dan jari-jari pembuluh kapiler  $8 \times 10^{-4}$  cm. Jumlah pembuluh kapiler adalah ... miliar.

- (A) 2,1 (D) 1,2  
 (B) 1,8 (E) 0,6  
 (C) 1,5

31. Sebuah proses isothermal dilakukan pada gas yang diisikan pada dua buah reaktor dengan kapasitas masing-masing  $2 \times 10^4$  cc dan  $3 \times 10^4$  cc. Tekanan pada reaktor kedua adalah 0,6 Pa. Dalam prosesnya, dilakukan pemindahan seluruh gas dari reaktor pertama ke reaktor kedua sehingga tekanan totalnya adalah 0,8 Pa. Tekanan reaktor pertama sebelum ada pemindahan gas adalah ... Pa.

- (A) 0,6 (D) 0,3  
 (B) 0,5 (E) 0,2  
 (C) 0,4

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

32. Radioisotop uranium-235 (U-235) dapat digunakan sebagai bahan bakar dalam reaktor nuklir untuk menghasilkan energi dalam jumlah yang besar.

SEBAB

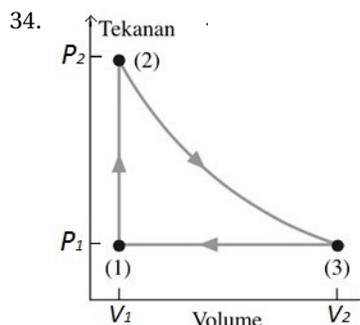
Ketika ditembak dengan neutron lambat, inti uranium menghasilkan dua buah inti baru yang lebih ringan.

33. Dalam suatu rangkaian seri RL, apabila beda potensial pada ujung-ujung resistor dan induktornya sama, arus akan tertinggal terhadap tegangan dengan sudut fase sebesar  $45^\circ$ .

SEBAB

Hambatan total dalam rangkaian seri RL merupakan akar dari penjumlahan kuadrat antara hambatan resistor dan reaktansi induktif induktor.

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



Suatu proses melibatkan dua mol gas diatomik. Proses yang dilakukan pada volume konstan terhadap gas menyebabkan terjadinya kenaikan suhu gas dari 200 K menjadi 600 K. Kalor yang diserap pada proses isokorik ini sebesar  $1000nR$  joule. Kemudian, terjadi ekspansi dengan menjaga suhu tetap dan tekanan mengalami penurunan hingga nilai awalnya tercapai kembali. Kalor yang diserap pada proses isothermal ini sebesar  $600nR \ln 3$ . Setelah itu, proses terus berulang secara isobarik.

Pernyataan berikut yang benar adalah ...

- (1) Terjadi kerja sebagai hasil perubahan energi dalam pada proses (2-3).
- (2) Kalor yang diserap sistem berasal dari proses isokorik dan ekspansi isothermal.
- (3) Kerja total siklus adalah penjumlahan dari kerja isobarik dan kerja isothermal.
- (4) Rasio kompresi harus diperkecil agar efisiensi siklus bisa bertambah.

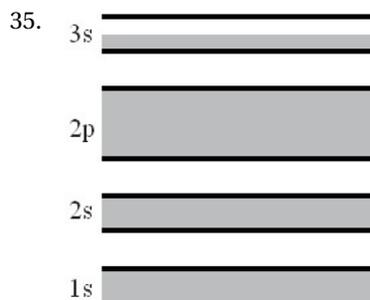


Diagram pita energi di atas menunjukkan karakteristik sodium.

Berdasarkan diagram di atas, dapat dilihat bahwa ...

- (1) sodium merupakan konduktor yang baik,
- (2) elektron tidak dapat menempati pita tertinggi,
- (3) pita energi tertingginya hanya terisi sebagian,
- (4) celah pita energinya besar sehingga elektron dapat bebas mengalir.



36. Seseorang yang terjun bebas dari ketinggian 100 meter mendengar suara peluit yang berasal dari dasar jurang, maka orang tersebut ...

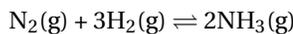
- (1) mendengar suara peluit dengan frekuensi lebih rendah,
- (2) mendengar suara peluit dengan frekuensi lebih tinggi,
- (3) mendengar suara peluit dengan frekuensi semakin rendah,
- (4) mendengar suara peluit dengan frekuensi semakin tinggi.



## KIMIA

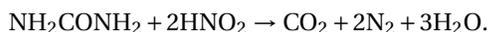
Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 42.

37. Pada suhu tertentu, nitrogen dan hidrogen bereaksi membentuk amonia:



Jika jumlah awal  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$ , dan  $\text{NH}_3$  dicampur, konsentrasi dari  $\text{NH}_3$  bertambah besar. Pernyataan di bawah ini yang benar adalah ... .

- (A)  $K_c > Q$
  - (B)  $K_c < Q$
  - (C)  $K_c = Q$
  - (D)  $K_c$  tidak berhingga
  - (E) Informasi lebih dibutuhkan untuk membuat pernyataan tentang  $K_c$
38. Dalam laboratorium patologi, suatu sampel urine yang mengandung 0,12 g urea ( $\text{NH}_2\text{CONH}_2$ ) dengan  $M = 60$  direaksikan dengan asam nitrit berlebih. Urea bereaksi seperti dalam persamaan

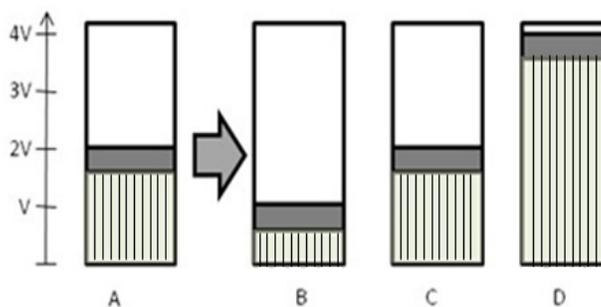


Gas yang dihasilkan dan dialirkan melalui larutan NaOH dan volume akhir diukur. Volume gas yang telah melewati larutan NaOH pada temperatur dan tekanan ruang adalah ... .

(Volume molar gas pada r, t, p adalah  $24.000 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$ )

- (A)  $14,4 \text{ cm}^3$
- (B)  $28,8 \text{ cm}^3$
- (C)  $96,0 \text{ cm}^3$
- (D)  $144,0 \text{ cm}^3$
- (E)  $288 \text{ cm}^3$

39.



Perhatikan gambar di atas.

Tabung A berisi 0,1 mol gas dan berperilaku gas ideal. Sementara itu, tabung B, C, dan D adalah perubahan yang terjadi pada tabung A setelah diberikan perlakuan tertentu. Pernyataan di bawah ini yang TIDAK tepat menggambarkan perubahan yang terjadi adalah ... .

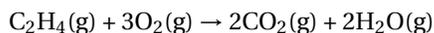
(Keterangan:  $V$  = volume,  $P$  = tekanan,  $T$  = temperatur, dan  $n$  = jumlah mol)

- (A) Tabung B menggambarkan tekanan pada tabung A jika dinaikkan 2 kali lipat pada  $n$  dan  $T$  tetap.
  - (B) Tabung D menggambarkan temperatur pada tabung A jika dinaikkan 2 kali lipat pada  $n$  dan  $P$  tetap.
  - (C) Tabung B menggambarkan temperatur pada tabung A jika diturunkan  $\frac{1}{2}$  kali pada  $n$  dan  $P$  tetap.
  - (D) Tabung C menggambarkan jika 0,1 mol gas ditambahkan ke dalam tabung A dan tekanannya dinaikkan 2 kali lipat, sedangkan temperatur dijaga tetap.
  - (E) Tabung C menggambarkan jika 0,1 mol gas ditambahkan ke dalam tabung A pada  $P$  dan  $T$  tetap.
40. Atom atau ion yang kulit terluarnya bukan  $ns^2 np^3$  dari atom-atom di bawah ini adalah ... .

- (A) N
- (B) P
- (C)  $\text{Br}^{2+}$
- (D)  $\text{C}^-$
- (E)  $\text{Pb}^+$



41. Reaksi pembakaran etilen di bawah ini memiliki perubahan entalpi  $-1323$  kJ.



Entalpi pembakaran reaksi di atas jika produk air yang dihasilkan berfasa cair  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ , bukan fasa uap  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  adalah ... .

( $\Delta H$  perubahan fasa,  $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  adalah  $-44$  kJ mol $^{-1}$ )

- (A)  $-1,411$  kJ (D)  $-1,279$  kJ  
 (B)  $-1,367$  kJ (E)  $-1,235$  kJ  
 (C)  $-1,323$  kJ
42. Untuk reaksi orde pertama  $2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ , konsentrasi dari  $\text{N}_2\text{O}$  sesudah 3 waktu paruh jika  $\text{N}_2\text{O}$   $0,25$  mol mula-mula ditempatkan ke dalam wadah reaksi  $1,00$  L adalah ... .
- (A)  $1,2 \times 10^{-2}$  M  
 (B)  $1,6 \times 10^{-2}$  M  
 (C)  $3,1 \times 10^{-2}$  M  
 (D)  $6,2 \times 10^{-2}$  M  
 (E)  $7,6 \times 10^{-2}$  M

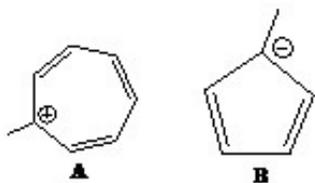
Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 43 sampai nomor 46.

43. Senyawa  $\text{BrF}_5$  berbentuk ruang *square pyramidal*.

SEBAB

Berdasarkan teori VSEPR, ikatannya berbentuk  $\text{AX}_5\text{E}$ .

44.



Perhatikan kedua senyawa A dan B di atas. Senyawa A adalah termasuk senyawa aromatik, sedangkan B bukan senyawa aromatik.

SEBAB

Senyawa A mempunyai 6 elektro  $\pi$  yang dapat beresonansi dengan muatan positif, sedangkan senyawa B hanya memiliki 4 elektron  $\pi$ .

45. Dua buah sel elektrolisis masing-masing berisi lelehan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dan  $\text{MgSO}_4$ . Jika digunakan muatan listrik yang sama akan dihasilkan logam Al dan Mg dengan perbandingan massa 3 : 4.  
 (Ar Al = 27, Mg = 24)

SEBAB

Perbandingan massa ekivalen Al dan Mg adalah 3 : 4.

46. Terdapat reaksi kesetimbangan  $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$   $K_w = 10^{-14}$ . Jika T pada sistem kesetimbangan tersebut dinaikkan, pH air akan tetap 7.

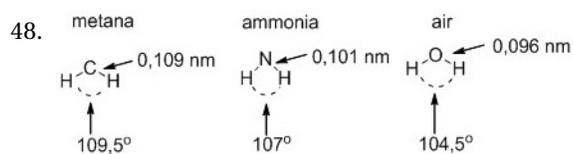
SEBAB

Walaupun kesetimbangan bergeser ke kanan, konsentrasi ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) dan ( $\text{OH}^-$ ) tetap sama.

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

47. Sel makhluk hidup mempunyai volume yang normal ketika ditempatkan pada larutan yang mempunyai konsentrasi  $0,3$  M. Jika sel tersebut ditempatkan pada larutan dengan konsentrasi  $0,1$  M, fenomena yang akan terjadi adalah ...

- (1) air akan keluar dari sel dan menyebabkan sel mengerut,  
 (2) air akan masuk ke dalam sel dan menyebabkan sel mengembang,  
 (3) kemungkinan keluarnya air dari dalam sel akan meningkat,  
 (4) kemungkinan masuknya air ke dalam sel akan meningkat.



Panjang ikatan dan sudut ikatan dalam molekul metana, amonia, dan air terlihat pada gambar di atas. Apakah yang menyebabkan kecenderungan dalam sudut ikatan tersebut?

- (1) Jumlah pasangan elektron *nonbonding* dalam molekul.
- (2) Bertambahnya tolakan antaratom hidrogen sehingga sudut ikatan membesar.
- (3) Pasangan elektron *nonbonding* mempunyai gaya tolak lebih besar daripada pasangan elektron ikatan.
- (4) Bertambahnya tolakan antaratom hidrogen sehingga sudut ikatan mengecil.



## IPA TERPADU

### **Manfaat Durian untuk Kesehatan**

Buah durian mengandung antioksidan yang berguna untuk tubuh dalam mencegah penyumbatan pembuluh darah. Kandungan flavonoid dan polifenol ditemukan paling tinggi dalam durian monthong. Buah durian juga mengandung banyak serat sehingga baik untuk proses pencernaan. Satu buah durian yang kecil (sekitar 0,6 kg) mengandung cukup serat untuk memenuhi 90 % kebutuhan serat sehari orang dewasa.

Durian mengandung vitamin C yang tinggi dan juga vitamin B kompleks yang jarang dimiliki oleh buah lain. Durian juga mengandung kalium yang tinggi serta elektrolit yang penting untuk kesehatan jantung dan stamina tubuh. Kandungan karbohidrat sederhana dalam durian memang sangat tinggi sehingga perlu diwaspadai. Meskipun dapat menjadi sumber energi yang baik, konsumsinya harus dibatasi, terutama pada penderita diabetes melitus. Buah durian juga mengandung lemak yang tinggi yang berkontribusi terhadap kalori yang tinggi. Kandungan lemaknya terdiri dari lemak tidak jenuh (tidak memiliki ikatan rangkap pada karbonnya) yang baik untuk sumber lemak bagi tubuh. Meskipun tinggi lemak, buah durian tidak mengandung kolesterol. Selain itu, buah tersebut juga tidak mengandung lemak jenuh yang tidak baik bagi tubuh.

Satu biji durian memiliki 54 kalori. Satu kilogram durian memiliki 1.350 kalori. Bagi orang dewasa yang membutuhkan 1500–2000 kalori per hari, mengonsumsi 1 kg durian sebenarnya sudah memenuhi 60–90 % kebutuhan kalori sehari.

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

49. Setelah memakan 1 kg durian, seorang abang tukang bakso memanfaatkan semua kalori yang terkandung di dalam durian tersebut untuk memindahkan gerobaknya dengan massa 63 kg sejauh 10 m dari keadaan diam. Kecepatan akhir dari gerobak tersebut adalah ... .

- (A)  $3\sqrt{20}$  m/s
- (B)  $2,8\sqrt{20}$  m/s
- (C)  $2,4\sqrt{20}$  m/s
- (D)  $2\sqrt{20}$  m/s
- (E)  $\sqrt{20}$  m/s

50. Jika  $x$  menyatakan banyaknya konsumsi durian (dalam ons), fungsi persentase kebutuhan serat manusia yang akan terpenuhi berdasarkan konsumsi durian adalah ... .

- (A)  $f(x) = 6x, x \geq 2$
- (B)  $f(x) = \frac{20}{3}x, x \geq 6$
- (C)  $f(x) = 9x, x > 2$
- (D)  $f(x) = \frac{35}{3}x, x > 6$
- (E)  $f(x) = 15x, x > 7$

51. Asam lemak jenuh dan tak jenuh mempunyai perbedaan pada ikatan rantai karbonnya. Di bawah ini yang termasuk asam lemak jenuh adalah ... .

- (A)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CHCH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$  (palmitolat)
- (B)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CHCHCH}_2\text{CHCH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$  (linoleat)
- (C)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CHCH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$  (oleat)
- (D)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}_2\text{H}$  (palmitat)
- (E)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CHCHCH}_2\text{CHCHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$  (linolenat)

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

52. Apabila sebuah durian memiliki 24 biji, energi yang terkandung di dalam durian tersebut sebesar 5.443,2 Joule.

SEBAB

Dengan mengonsumsi satu kilogram durian sudah terpenuhi 60 % kebutuhan kalori sehari untuk orang dewasa yang membutuhkan 1500 kalori per hari.

53. Tubuh manusia tidak dapat mengabsorpsi makanan yang mengandung serat.

SEBAB

Serat merupakan polisakarida dengan ikatan beta glikosida.



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

54. Flavonoid adalah senyawa yang banyak tersebar dalam tumbuhan. Pernyataan yang benar mengenai flavonoid adalah ...

- (1) Struktur flavonoid memiliki gugus fenol.
- (2) Flavonoid memiliki aktivitas antioksidan.
- (3) Senyawa flavonoid mudah teroksidasi karena memiliki gugus keton.
- (4) Flavonoid merupakan senyawa yang berperan memberikan warna pada tumbuhan.



### Lumut di Candi Borobudur

Pertumbuhan lumut di Candi Borobudur terus meningkat selama 3 tahun terakhir. Indikator peningkatan tersebut dilihat dari perubahan waktu pertumbuhan *bryophyta*. Biasanya, se usai pembersihan tumbuhan tersebut, *bryophyta* akan tumbuh 21 hari kemudian. Namun, kini hanya dalam waktu 2 minggu, tumbuhan itu sudah tumbuh meluas. Hal itu mungkin disebabkan oleh perubahan iklim, yaitu musim hujan lebih panjang daripada musim kemarau dibandingkan tiga tahun sebelumnya.

Selain itu, pertumbuhan lumut, ganggang, dan jamur kerak, juga semakin meluas. Data 2005 lalu, luas pertumbuhan tiga jenis tumbuhan ini mencapai  $15.983 \text{ cm}^2$ . Pada 2006, serangan lumut, ganggang, dan jamur kerak meluas hingga  $366.883 \text{ cm}^2$ . Sama seperti tahun-tahun sebelumnya, bagian yang banyak ditumbuhi tiga jenis tanaman ini adalah sisi sebelah utara dan bagian dasar candi, yang jarang terkena sinar matahari. Pertumbuhan lumut, ganggang, dan jamur kerak yang sering tumbuh di batuan candi dipengaruhi oleh kondisi iklim dan cuaca, termasuk curah hujan dan kelembapan udara. Data yang dihimpun menunjukkan, sejak 1971 hingga sekarang, rata-rata kelembapan udara boleh dikatakan stabil, berkisar 70 % hingga 80 %. Meskipun demikian, pertumbuhan lumut tetap tak bisa dihindari, terlebih pada musim hujan seperti sekarang ini.

Pertumbuhan lumut yang semakin lebat tidak membuat pengurus Candi Borobudur menambah jadwal pembersihan. Pembersihan tetap dilakukan tiga bulan sekali, yaitu dengan cara menggosok atau menyikat batu candi. Penggunaan bahan kimia seperti soda api untuk pembersihan sejauh ini masih diupayakan untuk digunakan seminimal mungkin.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 55 sampai nomor 57.

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 58 sampai nomor 59.

55. Selama tiga tahun terakhir, jika lumut yang dibersihkan setiap kali pembersihan adalah rata-rata sebanyak  $x$ , lumut yang sudah dibersihkan adalah sebanyak ... .

- (A)  $3x$
- (B)  $4x$
- (C)  $9x$
- (D)  $12x$
- (E)  $36x$

56. Permukaan lantai Candi Borobudur seluas  $1 \text{ cm}^2$  menerima radiasi rata-rata  $1,2 \text{ kW/m}^2$  saat terik secara tegak lurus. Jika panjang gelombang radiasi sekitar 6620 angstrom, banyaknya foton per detik yang ada dalam berkas sinar matahari adalah ... .  
( $h = 6,6 \times 10^{-31} \text{ J.s}$ )

- (A)  $1 \times 10^{17}$
- (B)  $2 \times 10^{17}$
- (C)  $3 \times 10^{17}$
- (D)  $4 \times 10^{17}$
- (E)  $5 \times 10^{17}$

57. Jika diketahui pH 1 L larutan dari bahan kimia yang digunakan untuk membersihkan lumut adalah 13, nilai pH setelah penambahan amonia 0,1 M sebanyak 200 mL adalah ... .  
( $K_b \text{ NH}_3 = 1,6 \times 10^{-5}$ )

- (A)  $13 + \log 2$
- (B) 13
- (C)  $13 - \log 2$
- (D)  $1 + \log 2$
- (E)  $1 - \log 2$

58. Apabila udara yang mengandung banyak uap air didinginkan, suhunya akan turun dan uap air berubah menjadi titik-titik air.

SEBAB

Jika suhu udara rendah, tekanan udara juga rendah.

59. Lumut, ganggang, dan lumut kerak termasuk dalam *kingdom* Plantae.

SEBAB

Organisme tersebut memiliki kemampuan untuk mengubah senyawa organik menjadi senyawa anorganik.

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

60. Pertumbuhan lumut, lumut kerak, dan ganggang sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor abiotik berikut, yaitu ...

- (1) iklim dan curah hujan,
- (2) kadar  $\text{CO}_2$  dan curah hujan,
- (3) kelembapan dan suhu udara,
- (4) kadar oksigen dan curah hujan.