

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

514



Universitas Indonesia
2011

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:
514
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	:	3 JULI 2011
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. Jumlah nilai-nilai x , untuk $0^\circ < x < 180^\circ$ yang memenuhi $\sin x + \sin 2x + \sin 3x = \cos x + 2 \cos^2 x$ adalah

(A) 180° (D) 420°
 (B) 300° (E) 450°
 (C) 390°

2. Diberikan kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 2 cm. Titik P terletak pada rusuk FG sehingga $PG = FP$. Jika α adalah bidang irisan kubus yang melalui titik B, D dan P , maka luas bidang α adalah cm^2 .

(A) $\frac{3}{2}\sqrt{6}$
 (B) $2\sqrt{6}$
 (C) $3\sqrt{3}$
 (D) $\frac{5}{2}$
 (E) $\frac{9}{2}$

3. $\lim_{a \rightarrow b} \frac{\tan a - \tan b}{1 + (1 - \frac{a}{b}) \tan a \tan b - \frac{a}{b}} = \dots$

(A) $\frac{1}{b}$
 (B) b
 (C) $-b$
 (D) $\frac{-1}{b}$
 (E) 1

4. Jika pada sebuah segitiga ABC diketahui sudut α, β, γ berhadapan dengan sisi a, b, c , maka

$$a \cos \frac{1}{2}(\beta - \gamma) = \dots$$

(A) $(b + c) \sin \frac{1}{2}\alpha$
 (B) $(b + c) \cos \frac{1}{2}\alpha$
 (C) $(b + c) \tan \frac{1}{2}\alpha$
 (D) $(b + c) \sec \frac{1}{2}\alpha$
 (E) $(b + c) \csc \frac{1}{2}\alpha$

5. Jika sistem persamaan

$$\begin{cases} ax + 2y = b + 1 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

dan

$$\begin{cases} 2x + y = a^2 + 2 \\ x + 3y = 3 \end{cases}$$

mempunyai solusi yang sama, maka banyaknya pasangan bilangan (a, b) adalah

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

6. Luas daerah yang dibatasi oleh parabola

$y = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 2$ dan garis-garis singgung parabola pada titik $(1, \frac{1}{2})$ dan $(4, 2)$ adalah

- (A) 0
(B) $\frac{1}{8}$
(C) $\frac{3}{8}$
(D) $\frac{6}{8}$
(E) $\frac{9}{8}$

7. Misalkan m adalah bilangan bulat sehingga setiap persamaan $2x^2 + (m+1)x - 2m = 0$ dan persamaan $x^2 - (2m^2 - m + 1)x - 3m - 66 = 0$ mempunyai akar-akar riil yang berlainan tanda, maka hasil kali semua m yang memenuhi adalah

- (A) -1
(B) 0
(C) 14364
(D) 143640
(E) Tak hingga

8. Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan

$$\frac{x^2 - 3|x| + 2}{x + 1} \geq 0 \text{ adalah}$$

- (A) $\{x \in R \mid -1 < x \leq 1 \text{ atau } x \geq 2\}$
(B) $\{x \in R \mid -2 < x < -1 \text{ atau } x \geq 2\}$
(C) $\{x \in R \mid -2 \leq x < -1 \text{ atau } -1 < x \leq 1\}$
(D) $\{x \in R \mid -2 \leq x < -1 \text{ atau } -1 < x \leq 1 \text{ atau } x \geq 2\}$
(E) $\{x \in R \mid x < -1 \text{ atau } -1 < x \leq 1 \text{ atau } x \geq 2\}$

9. Suatu kapal tanker pengangkut minyak mengalami kebocoran sehingga terjadi tumpahan di laut lepas. Tumpahan minyak menyebar dari kapal membentuk lingkaran. Pada suatu waktu tertentu, radius tumpahan dari kapal adalah 1 km, dan volume tumpahan bertambah dengan laju 10.000 liter per detik. Tebal tumpahan minyak selalu tetap, yaitu 15 cm. Pada waktu tersebut, laju pertambahan radius tumpahan adalah

- (A) $\frac{1}{40\pi}$ m/det
(B) $\frac{1}{30\pi}$ m/det
(C) $\frac{1}{20\pi}$ m/det
(D) $\frac{1}{15\pi}$ m/det
(E) $\frac{1}{10\pi}$ m/det

10. Jika $p(x)$ adalah polinomial derajat 3 dengan $p(1) = 2$, $p(2) = 3$, $p(3) = 4$ dan $p(4) = 6$, maka salah satu faktor dari $p(x+2)$ adalah

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

11. Diketahui suatu deret bilangan ganjil yakni $1 + 3 + 5 - 7 - 9 - 11 + 13 + 15 + 17 - 19 - 21 - 23 + \dots$ (berganti tanda setiap 3 suku). Jumlah dari 300 suku pertama dari deret bilangan tersebut adalah

- (A) 960
(B) 360
(C) 300
(D) -450
(E) -900

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

12. Jika diberikan $g(x) = \sqrt{x+1}$, maka untuk sembarang t selalu berlaku

- (1) $g(t^2 - 1) = |t|$
(2) $g(t^2 - 2) = \sqrt{t^2 - 1}$
(3) $g(t^2 - 3)$ mungkin tak terdefinisi
(4) $g(2t) = \sqrt{2t + 1}$

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 22.

13. Proses fotosintesis yang optimal di kloroplas memerlukan cahaya dengan warna
 - (A) putih
 - (B) biru
 - (C) merah
 - (D) hijau
 - (E) ungu
14. Proses inisiasi pada sintesis protein dilakukan melalui beberapa protein dan tahapan katalisis. Katalisator yang digunakan dalam reaksi tersebut adalah
 - (A) ligase
 - (B) peptidil transferase
 - (C) topoisomerase
 - (D) aminoasil-tRNA sintase
 - (E) helikase
15. Pada sitoplasma Protozoa air tawar terdapat organel yang berfungsi sebagai osmoregulasi, yaitu
 - (A) plasmasol
 - (B) plasmagel
 - (C) vakuola kontratil
 - (D) selaput plasma
 - (E) plasmodesma
16. Semua hal di bawah ini berhubungan dengan pertumbuhan sekunder, kecuali
 - (A) terjadi di semua tumbuhan angiosperma
 - (B) terjadi karena aktivitas prokambium
 - (C) akibat dari aktivitas (paling tidak sebagian) kambium vaskular
 - (D) mengakibatkan pertambahan tinggi tanaman
 - (E) menghasilkan sel-sel endodermis
17. Berdasarkan perbedaan perkembangan embrionya, hewan dapat dikelompokkan menjadi kelompok hewan Protostoma dan Deterostoma. Hewan-hewan yang termasuk ke dalam kelompok (superfilum) Deterostome adalah
 - (A) ikan, kucing, dan bulu babi
 - (B) netmatoda, cacing gilig, dan cacing pita
 - (C) siput, kerang, dan keong
 - (D) trematoda, cestoda, dan turbelaria
 - (E) semut, laba-laba, dan kupu-kupu
18. Hubungan langsung antarsel seperti halnya *gap junction* pada sel hewan dan plasmodesmata pada sel tumbuhan memungkinkan
 - (A) sel-sel di sekitarnya untuk melekat kuat satu dengan lainnya
 - (B) *second messenger* yang diproduksi oleh satu sel akan berdifusi dengan cepat dan merangsang sel-sel di sekitarnya
 - (C) sel-sel di sekitarnya membentuk penghalang air yang sangat kuat di antara membran
 - (D) protein kinase mengalir di antara sel, mengkoordinasi respon seluler dalam suatu jaringan
 - (E) pertukaran informasi genetik yang sangat cepat antara sel-sel di sekitarnya

19. Ketika dalam perjalanan mendaki gunung, seorang remaja digigit oleh seekor ular berbisa. Dia hampir saja tewas akibat hemolisis atau sebagian besar sel darah merahnya lisis. Dari hasil analisis terhadap bisa ular tersebut ditemukan tiga buah enzim: fosfolipase yang mendegradasi fosfolipid; neuraminidase yang melepaskan karbohidrat pada permukaan sel; dan protease yang mendegradasi protein. Enzim yang menyebabkan hemolisis (hampir saja berakibat fatal) adalah

- (A) fosfolipase yang akan mendegradasi fosfolipid yang merupakan komponen membran yang membentuk suatu pembatas sel
- (B) neuraminidase yang menghancurkan karbohidrat pada membran sel dan selanjutnya menyebabkan sel lisis
- (C) protease yang akan mendegradasi protein transmembran yang akan mengakibatkan sel lisis
- (D) neuraminidase yang menghancurkan karbohidrat karena karbohidrat merupakan bagian dari glikokaliks
- (E) bukan salah satu jawaban di atas

20. Pada proses pembentukan urine, reabsorpsi terjadi di tubulus kontortus proksimal, lengkung Henle dan tubulus kontortus distal. Di tubulus kontortus distal terjadi

- (A) reabsorpsi glukosa dan asam amino dengan bantuan hormon
- (B) reabsorpsi air dan Ca^{2+} yang dikontrol paratormon
- (C) reabsorpsi glukosa dan ion Na^+ dengan bantuan hormon
- (D) reabsorpsi Na^+ dan sekresi K^+ yang dikontrol hormon aldosteron
- (E) reabsorpsi air dan ion Cl^- secara pasif

21. Di bawah ini adalah sebuah grafik batang yang menggambarkan pemaparan periode gelap dan terang. Bagian yang berwarna hitam menunjukkan periode gelap dan bagian yang tidak berwarna (putih) menunjukkan periode terang. Berdasarkan grafik di bawah ini, tanaman yang tergolong *short-day plant* (tanaman hari pendek) akan berbunga jika



22. Fungsi dari neuroglia adalah

- (A) membantu neuron dalam mempercepat hantaran impuls
- (B) membantu neuron menyampaikan rangsang kemis
- (C) memperkuat integritas struktur sistem saraf dan fungsi metabolisme neuron
- (D) membantu neuron dalam pembukaan gerbang Na^+
- (E) membantu neuron dalam transport kalium, ekskresi, dan regenerasi

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

23. Pengecatan negatif dapat dipergunakan untuk melihat bentuk dan ukuran sel bakteri.

SEBAB

Pada pengecatan negatif, sel bakteri tidak dilakukan fiksasi.

24. Pneumatofor merupakan struktur akar yang ditemukan pada mangrove.

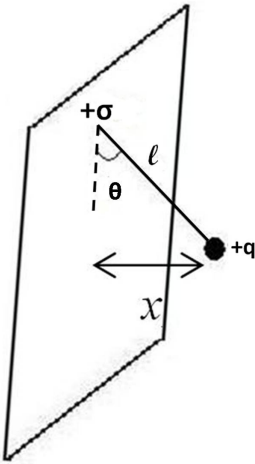
SEBAB

Pneumatofor merupakan alat pertukaran gas yang sering ditemukan pada tanaman dengan akar yang terendam air.

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 32.

25.



Lempeng konduktor memiliki kerapatan muatan $+\sigma$ dan bola konduktor bermassa m bermuatan $+q$ digantungkan pada lempeng tersebut dengan benang sutera panjang l . Sudut θ yang terbentuk kecil sekali, seperti tampak pada gambar. Nilai x adalah

- (A) $x = \frac{mg\epsilon_0 l}{q\sigma}$
 (B) $x = \frac{mg\epsilon_0}{q\sigma l}$
 (C) $x = \frac{q\sigma}{mg\epsilon_0 l}$
 (D) $x = \frac{\sigma l}{mg\epsilon_0 q}$
 (E) $x = \frac{q\sigma l}{mg\epsilon_0}$

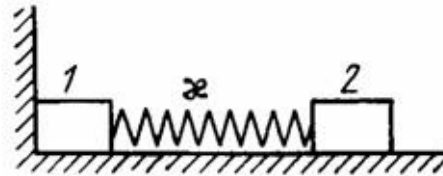
26. Cahaya laser dengan panjang gelombang 633 nm menembus kaca flinta yang indeks biasnya 1,65. Kecepatan dan panjang gelombang cahaya di dalam kaca flinta yang berada di dalam air ($n_{\text{air}} = 1,33$) adalah

- (A) $5,50 \times 10^7$ m/s dan 384 nm
 (B) $1,82 \times 10^7$ m/s dan 384 nm
 (C) $1,82 \times 10^8$ m/s dan 261 nm
 (D) $1,82 \times 10^8$ m/s dan 384 nm
 (E) $5,50 \times 10^8$ m/s dan 261 nm

27. Jika E_k , E , dan E_0 adalah energi kinetik, energi total, dan energi diam suatu benda, maka energi kinetik benda yang bergerak dengan kelajuan $v = 0,6 c$ adalah

- (A) $E_k = 5E$
 (B) $E_k = \frac{1}{5}E$
 (C) $E_k = 4E$
 (D) $E_k = \frac{1}{4}E$
 (E) $E = \frac{5}{4}E$

28.



Dua buah benda m_1 dan m_2 (massa masing-masing 2 kg) terhubung oleh sebuah pegas tak bermassa (konstanta pegas $k = 2$ N/m. Sistem benda ini berada di atas bidang datar licin. Benda m_2 ditekan sejauh $x = 5$ cm kemudian dilepaskan. Kecepatan pusat massa sistem ketika benda m_1 meninggalkan dinding adalah

- (A) 2,5 cm/s
 (B) 2,0 cm/s
 (C) 1,0 cm/s
 (D) 0,5 cm/s
 (E) 0,25 cm/s

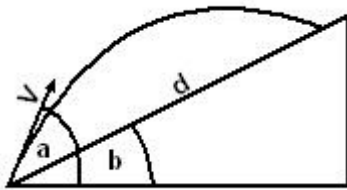
29. Entropi 4 mol gas CO_2 (dianggap sebagai gas ideal) berubah sebesar 23 J/K ketika ia melakukan ekspansi isothermal. Maka perubahan volume yang terjadi adalah

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

30. Pada suatu balapan mobil, mobil A dan B bergerak dengan kecepatan maksimum, yaitu 70 m/detik dengan arah sama. Mobil A akan melakukan pemberhentian sementara (*pit stop*) pada jarak 245 m dengan memperlambat sampai berhenti. Mobil A melakukan *pit stop* selama 5 detik dan mempercepat mobilnya sampai kecepatan maksimum menempuh jarak 350 m. Jarak antara mobil A dan mobil B jika mobil B bergerak dengan kecepatan konstan adalah

- (A) 490 m (D) 945 m
(B) 595 m (E) 1540 m
(C) 700 m

31.



Peluru ditembakkan dengan sudut elevasi $a = 60^\circ$ di dasar bidang miring dengan sudut kemiringan $b = 30^\circ$ seperti pada gambar. Jika kecepatan awal peluru 29,4 m/detik dan percepatan gravitasi 9,8 m/detik², maka besar jarak d adalah

- (A) 58,80 m (D) 36,28 m
(B) 29,40 m (E) 49,80 m
(C) 26,13 m

32. Benda dengan massa 2 kg dalam keadaan diam mendapat gaya $\vec{F} = 8\hat{i} - 4t\hat{j}$ N. Waktu yang dibutuhkan agar benda mencapai laju kecepatan 15 m/detik adalah

- (A) 3 detik (D) 4,5 detik
(B) 3,5 detik (E) 5 detik
(C) 4 detik

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

33. Setelah beda tegangan listrik ditiadakan, medan listrik dalam kapasitor tanpa dielektrik lebih kecil dari medan listrik kapasitor tersebut diisi dielektrik.

SEBAB

Medan listrik dari lempeng-lempeng kapasitor mengarahkan momen-momen dipole listrik dielektrik sehingga jumlah medan listrik totalnya menjadi lebih kecil dari medan listrik kapasitor tanpa dielektrik.

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

34. Dua lensa positif terpisah sejauh 50 cm. Lensa sebelah kiri mempunyai fokus 10 cm dan lensa sebelah kanan fokus 20 cm. Untuk menghasilkan bayangan di tengah antara dua lensa, maka jarak benda harus diatur. Pernyataan berikut yang benar adalah

- (1) Jarak benda 63,5 cm di sebelah kiri lensa kanan.
(2) Bayangan yang dihasilkan tegak atau searah dengan benda.
(3) Sifat bayangan maya.
(4) Bayangan diperkecil.

35. Seorang ibu mencari program siaran televisi yang diinginkannya dengan cara menekan tombol pencari *channel* sampai ditemukan dengan kualitas gambar serta suara yang bagus di televisinya. Rangkaian penerima di televisi ibu tersebut mengalami

- (1) impedansi minimum
(2) frekuensi resonansi
(3) aliran arus maksimum
(4) optimalisasi daya

36. Sebuah gelombang pada tali memiliki persamaan simpangan sebagai berikut:
 $y = 0,12 \sin\left(\frac{10\pi x}{3}\right) \cos 5\pi t$. y dan x dalam meter, t dalam detik. Pernyataan berikut yang benar adalah
- (1) Gelombang tersebut merupakan gelombang tegak yang dihasilkan ujung tali tetap.
 - (2) Cepat rambat gelombang adalah 1,5 m/detik.
 - (3) Amplitudo titik $x = 75$ cm adalah 0,12 m
 - (4) Simpul kedua dari ujung pantul berjarak 0,4 m.

KIMIA

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

37. Pada temperatur tertentu reaksi kesetimbangan di bawah ini mempunyai nilai konstanta kesetimbangan $4\text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)}$. Campuran yang mengandung masing-masing 1 mol karbon monoksida dan uap air dibiarkan bereaksi sampai terjadi kesetimbangan. Berapa mol karbon monoksida setelah tercapai kesetimbangan?
- (A) 1/4 (D) 2/3
(B) 1/3 (E) 3/4
(C) 1/2
38. Untuk menentukan nilai k secara grafik pada reaksi orde pertama, $\ln[A]_t = \ln[A]_0 - kt$, apakah yang akan diplot? Nyatakan
- (A) $[A]$ versus $-t$, slope = k
(B) $\ln[A]_0$ versus $\ln[A]_t$, slope = k
(C) $\ln[A]_t$ versus t , slope = $-k$
(D) $\ln[A]_0$ versus t , slope = $-k$
(E) t versus $\ln[A]_t$, slope = $-k$
39. Pada elektrolisis larutan MSO_4 yang menggunakan elektroda Pt dapat dihasilkan 1,035 g logam M. Larutan hasil elektrolisis dititrasi dengan KOH 0,2 M dan ternyata memerlukan KOH sebanyak 50 ml. Dari pengamatan ini massa atom relatif logam M adalah
- (A) 103,5 (D) 63
(B) 207 (E) 20,7
(C) 118
40. Pernyataan yang tidak tepat mengenai reaksi kimia inti adalah
- (A) Reaksi inti selalu melibatkan pemancaran energi dalam jumlah besar.
(B) Reaksi inti dapat berlangsung spontan.
(C) Reaksi inti dapat mengubah suatu isotop menjadi isotop unsur lain.
(D) Reaksi inti dapat mengubah konfigurasi elektron suatu unsur.
(E) Reaksi inti dapat menghasilkan unsur baru.
41. Di bawah ini adalah hal-hal yang mempercepat perkaratan besi, kecuali
- (A) atmosfer yang kaya dengan oksigen
(B) berada sepenuhnya di bawah permukaan air tawar
(C) tercelup sebagian di dalam air laut
(D) menggunakan mur dan baut yang terbuat dari tembaga
(E) adanya gesekan terus menerus
42. Contoh reaksi asam kuat dengan basa kuat adalah reaksi antara larutan natrium hidroksida dengan larutan asam klorida. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut:
 $\text{NaOH}_{(aq)} + \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 $H = -57 \text{ kJ/mol}$
 Diketahui nilai K_w untuk air pada 25°C adalah $1,0 \times 10^{-14}$. Berdasarkan data reaksi yang diberikan di atas, maka
- (A) Nilai K_w pada 65°C akan lebih besar dari $1,0 \times 10^{-14}$.
(B) Nilai K_w pada 65°C akan lebih kecil dari $1,0 \times 10^{-14}$.
(C) Nilai K_w pada 65°C adalah $1,0 \times 10^{-14}$.
(D) Nilai K_w pada 65°C bisa lebih besar atau lebih kecil atau sama dengan $1,0 \times 10^{-14}$.
(E) Nilai K_w tidak dipengaruhi oleh suhu.
43. Suatu larutan besi (III) sulfat dibuat dengan cara melarutkan 2,81 gram $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ dalam 100 cm^3 air suling. Berapakah konsentrasi ion Fe^{3+} yang terdapat dalam larutan tersebut? (Mr : $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 400$; $\text{H}_2\text{O} = 18$)
- (A) 0,15 M (D) 0,025 M
(B) 0,10 M (E) 0,0167 M
(C) 0,05 M
44. Jika konstanta disosiasi asam, K_a untuk asam HA adalah 8×10^{-4} pada 25°C . Berapa persen disosiasi 0,5 molar larutan asam HA pada 25°C ?
- (A) 0,08 % (D) 2 %
(B) 0,2 % (E) 4 %
(C) 1 %

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 45 sampai nomor 46.

45. Vetsin–zat yang banyak dipakai sebagai penyedap rasa pada makanan–tergolong ke dalam senyawa organik.

SEBAB

Vetsin merupakan garam organik yang bernama natrium hidroglutamat.

46. Reaksi pembakaran metana dapat diperkirakan sebagai reaksi spontan.

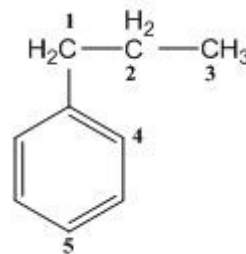
SEBAB

Reaksi pembakaran metana adalah eksoterm dan menghasilkan CO_2 dan H_2O yang memiliki entropi lebih kecil daripada metana.

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

47. Pernyataan yang benar tentang molekul H_2O , NH_3 dan CH_4 berikut ini adalah
- (1) Hibridisasi ketiga atom pusat molekul ini sama yakni sp^3 .
 - (2) Menurut model VSEPR: H_2O bentuknya bengkok, NH_3 bentuknya segitiga piramidal dan CH_4 bentuknya tetrahedral.
 - (3) Tipe VSEPR untuk H_2O : AX_2E_2 , NH_3 : AX_3E dan CH_4 : AX_4 .
 - (4) Atom pusat ketiga molekul ini hibridisasinya berbeda-beda, yaitu sp , sp^2 dan sp^3 .

48.



Lihat struktur senyawa 1-fenil propana di atas. Manakah atom hidrogen yang lebih mudah disubstitusi dengan radikal brom melalui mekanisme radikal bebas?

- (1) Posisi hidrogen pada C2 dan C3 lebih mudah tersubstitusi.
- (2) Posisi hidrogen C4 dan C5 lebih mudah disubstitusi dari posisi C1.
- (3) Hanya posisi C2 yang dapat tersubstitusi oleh radikal Br.
- (4) Hanya posisi C1 yang paling mudah tersubstitusi oleh radikal Br.

IPA TERPADU**Kincir Air Buatan Petani Kakao**

Kepulan hitam asap lampu sentir hanya tinggal kenangan. Dusun Sido Maju, Desa Wates, Padang Cermin Kabupaten Lampung Selatan kini bisa menikmati listrik meskipun tidak berasal dari Pembangkit Listrik Negara (PLN).

Ide untuk menerangi dusun berasal dari inisiatif seorang petani kakao untuk menggunakan diesel sebagai sumber pembangkit listrik, tetapi kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM) membuat masyarakat kewalahan. Karena anggota kelompok listrik diesel ini umumnya adalah petani, mereka pun tidak mampu menjangkau harga solar yang terus naik. Belum lagi mereka harus membayar iuran untuk biaya perawatan mesin diesel kalau ada kerusakan. Beban berat yang ditanggung anggota pun semakin besar.

Bersama dengan warga dirancang kincir air sebagai tenaga listrik. Awalnya adalah pembuatan turbin. Bahan yang diperlukan untuk membuat turbin adalah dinamo, kabel, pembelian drum bekas, kawat, dan semen.

Rancangan turbin pun dibuat. Untuk menghasilkan listrik sudah barang tentu turbin harus dihubungkan dengan dinamo. Maka dibelilah dinamo bekas yang masih dapat digunakan untuk melengkapi kerja turbin.

Setelah turbin selesai dibuat, mereka mencari tempat yang cocok untuk meletakkan turbin. Turbin tidak bisa ditempatkan di sembarang tempat. Ada kriteria khusus yang harus dipenuhi, yaitu pada daerah yang memiliki terjunan air cukup tinggi dan bisa dijangkau. Ketinggian air diperlukan untuk mendapatkan gaya yang lebih besar pada baling-baling turbin. Untuk menuju ke terjunan turbin, dibuat jalan undak-undakan.

Agar mendapatkan debit air yang konstan diperlukan tempat penampungan air sementara. Daya tampung minimum yang harus dipenuhi pada penampungan air sebesar 2,5 kubik. Bak penampungan ini berada pada bagian atas terjunan di salah satu sisi titik awal terjunan. Pembuatannya dilakukan dengan membendung sebagian aliran air disisi atas terjunan. Selanjutnya dari penampungan, air akan dialirkan melalui gandengan drum bekas menuju turbin. Sebelas drum bekas setiap ujungnya dibuang tutupnya dan ujung bawahnya dibuat lebih sempit. Ini dibuat dengan tujuan agar daya tekan air menuju ke turbin semakin besar.

Pergerakan turbin akibat aliran air akan diteruskan untuk memutar dinamo. Mesin dinamo kemudian mengubah energi gerak pada poros dinamo menjadi energi listrik melalui perputaran magnet yang ada di dalamnya. Dinamo juga dilengkapi petunjuk tegangan, daya, dan arus yang dihasilkan oleh dinamo. Dari dinamo listrik sudah bisa disalurkan ke rumah-rumah untuk dikonsumsi.

Total dana yang dibutuhkan sampai turbin bisa menghasilkan listrik adalah Rp 13 juta. Ukuran turbin yang digunakan yaitu lebar 15 cm dan panjang 30 cm. Pada dinamonya tertulis spesifikasi ukuran daya 20 kW, tegangan 400/230 V, 36,1 A. Saat debit air normal daya yang dihasilkan berkisar pada 8000 Watt. Pada siang hari tegangan yang dihasilkan antara 190-200 V, sedangkan pada malam hari antara 100-150 V. Setiap hari listrik dari turbin ini bisa digunakan untuk memenuhi keperluan 26 keluarga termasuk musola dan tempat-tempat umum.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 49 sampai nomor 52.

49. Jika turbin dengan tinggi 50 cm diletakkan pada sebuah tabung, maka luas permukaan tabung dengan jari-jari minimum adalah

- (A) $\frac{15}{2}\sqrt{5} \text{ cm}^2$
 (B) $15\pi(50\sqrt{5} + 37,5) \text{ cm}^2$
 (C) $15\pi(50\sqrt{5} + 75) \text{ cm}^2$
 (D) $15\pi(5\sqrt{5} + 37,5) \text{ cm}^2$
 (E) tidak bisa ditentukan

50. Misalkan sepersepuluh total dana pembuatan turbin dihabiskan untuk pembelian 3 sak semen, 1 gulung kawat, dan sejumlah drum bekas yang dibutuhkan untuk pembuatan turbin. Dari informasi sebelumnya untuk pembelian 4 sak semen dan 5 drum bekas dibutuhkan biaya sebesar Rp 700.000,00 dan untuk pembelian 2 sak semen, 2 gulung kawat dan 1 drum bekas dibutuhkan biaya sebesar Rp 300.000,00 maka biaya untuk pembelian 1 sak semen, 1 gulung kawat dan 1 drum bekas adalah

- (A) Rp150.000,00 (D) Rp300.000,00
 (B) Rp200.000,00 (E) Rp350.000,00
 (C) Rp250.000,00

51. Pernyataan “Sebelas drum bekas setiap ujungnya dibuang tutupnya dan ujung bawahnya dibuat lebih sempit. Ini dibuat dengan tujuan agar daya tekan air yang menuju ke turbin semakin besar.”, menurut Anda

- (A) belum tentu benar karena daya tekan yang dihasilkan adalah gaya (*force*) yang besarnya ada tekanan dikalikan luas. Jadi, meski akibat penyempitan ini tekanan jadi lebih besar, penyempitan juga mengakibatkan pengurangan luas
- (B) benar karena penyempitan ini dapat meningkatkan momentum air
- (C) penyempitan ini tidak akan berpengaruh karena daya tekan hanya tergantung dari perbedaan tinggi letak turbin dan bak penampung serta debit, dan menurut hukum kekekalan massa, debit di dua titik dalam satu pipa selalu sama
- (D) penyempitan tidak akan berpengaruh karena daya tekan air adalah tekanan air, dan tekanan ini hanya merupakan fungsi gravitasi, massa jenis, dan tinggi jatuh air
- (E) Jawaban B hanya benar bila penyempitan ini tidak menyebabkan kehilangan energi yang berarti

52. Dianggap bahwa $0,1 \text{ m}^3$ volume air dalam bak penampung keluar setiap detik dan digunakan untuk menggerakkan turbin sehingga menghasilkan daya 8000 Watt. Jika massa jenis air adalah 1 gr/cc dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , maka tinggi bak penampung dihitung dari posisi air mulai jatuh hingga mengenai turbin adalah m.

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 4
- (D) 6
- (E) 8

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 53 sampai nomor 55.

53. Energi utama yang menghidupi bumi adalah matahari dalam perannya sebagai sumber cahaya untuk fotosintesis.

SEBAB

Tumbuhan adalah komponen pada siklus energi yang tidak dapat digantikan oleh apapun.

54. Untuk menghasilkan suatu energi listrik dari air, seseorang dapat menggunakan sel bahan bakar (*fuel cell*) yang memanfaatkan gas hidrogen sebagai bahan baku.

SEBAB

Gas hidrogen dapat dihasilkan melalui reaksi elektrolisis air pada anoda.

55. Selain tenaga mekanik yang diperoleh dari air dengan cara menggerakkan turbin, energi listrik juga dapat diperoleh dari elektrolisis air.

SEBAB

Reaksi elektrolisis air menghasilkan arus listrik yang mengalir dari anoda menuju katoda.

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

56. Bahan Bakar Minyak (BBM) berasal dari minyak mentah yang merupakan sumber daya alam yang tidak dapat didaur ulang karena

- (1) sumber minyak mentah adalah bahan organik
- (2) proses terbentuknya minyak mentah memerlukan tekanan ruang yang tinggi
- (3) proses terbentuknya minyak mentah memerlukan waktu ribuan tahun
- (4) minyak mentah berasal dari fosil organisme yang pernah hidup di masa lampau

Teknologi Baju Nano

Teknologi nano memang belum terlalu populer di masyarakat. Namun, teknologi ini diklaim sebagai teknologi terbaik saat ini. Inti dari teknologi ini adalah merekayasa materi pada ukuran nanometer sehingga terjadi efisiensi materi. Satu nanometer setara dengan 10 pangkat minus 9 meter atau satu per juta milimeter. Perbandingannya seperti bola bumi dengan bola pingpong, sangat kecil.

Dalam dunia bisnis, penggunaan teknologi nano dapat mengurangi biaya penggunaan material karena tingkat kerapatan atom pada suatu benda sangat tinggi, sehingga penggunaan materi pun akan berkurang. Salah satu keuntungannya adalah penggunaan materi di industri jadi berkurang karena atom disusun satu per satu sehingga kerapatannya lebih tinggi.

Nano teknologi saat ini telah digunakan untuk kebutuhan manusia, misalnya untuk pembuatan kemeja dan jas. Percikan-percikan air tidak akan meresap pada kemeja dan jas yang menggunakan teknologi nano. Hal ini seperti daun talas, karena daun talas memiliki kerapatan tinggi sehingga air tidak bisa meresap. Selain itu teknologi nano juga sudah digunakan dalam kosmetik, pendingin ruangan, mainan anak-anak, hingga sol sepatu. Kedepan, teknologi nano akan dikembangkan untuk memenuhi lebih banyak kebutuhan manusia, diantaranya akan ada pakaian anti bakteri, dimana pakaian tersebut tidak perlu lagi dicuci karena tidak akan menyerap kotoran dan bau badan. Selain itu, akan dikembangkan juga obat-obatan yang menggunakan teknologi nano yang dipercaya akan lebih ampuh karena lebih mudah diserap tubuh.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 57 sampai nomor 58.

57. Partikel-partikel cair berukuran nanometer yang terdispersi dalam suatu medium cair dengan perbedaan sifat polaritas termasuk ke dalam golongan
- (A) larutan (D) sol cair
(B) campuran (E) suspensi
(C) emulsi
58. Alasan yang salah mengapa baju yang terbuat dari bahan nano tidak akan basah bila terkena air adalah
- (A) Baju tersebut memiliki gaya adhesi yang tinggi
(B) Baju tersebut memiliki densitas yang tinggi
(C) Baju tersebut memiliki gaya kohesi yang tinggi
(D) Baju tersebut memiliki pori-pori yang sangat kecil
(E) Baju tersebut memiliki porositas yang sangat rendah

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

59. Percikan-percikan air tidak akan meresap pada pakaian yang menggunakan teknologi nano.

SEBAB

Air bersifat nonpolar, sedangkan pakaian teknologi nano bersifat polar.

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

60. Nama latin talas adalah *Colocasia esculenta* Schott. Berdasarkan penamaan tersebut, hal-hal yang dapat disimpulkan adalah

- (1) Kata pertama merupakan penunjuk genus dan kata kedua merupakan penunjuk jenis.
(2) 'Schott' pada akhir penamaan menunjukkan orang yang memberi nama latin tumbuhan talas.
(3) Penamaan ilmiah untuk talas merujuk kepada IUCN.
(4) Nama ilmiah selalu ditulis miring (italics)