

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

236



Universitas Indonesia
2013

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri dari 13 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:
236
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	:	30 JUNI 2013
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. Himpunan penyelesaian dari $x^2 + 2|x| - 15 \geq 0$ adalah

- (A) $\{x \in R | x \leq -3 \text{ atau } x \geq 3\}$
 (B) $\{x \in R | -3 \leq x \leq 3\}$
 (C) $\{x \in R | x \leq -3\}$
 (D) $\{x \in R | x \geq 3\}$
 (E) $\{x \in R | x > 3\}$

2. $\int_0^2 \frac{x^2 + 3x}{\sqrt{x+2}} dx = \dots$

- (A) $\frac{4}{15}(7 - \sqrt{2})$
 (B) $\frac{4}{15}(7\sqrt{2} - 1)$
 (C) $\frac{4}{15}(7\sqrt{2} + 1)$
 (D) $\frac{8}{15}(7\sqrt{2} - 1)$
 (E) $\frac{8}{15}(7\sqrt{2} + 1)$

3. Pada kubus $ABCD.EFGH$, titik P terletak pada segmen BG sehingga $2 \times PG = BP$. Titik Q adalah titik potong garis HP dan bidang $ABCD$. Jika panjang sisi kubus 6 cm, luas segitiga APQ adalah cm^2

- (A) $3\sqrt{2}$ (D) $27\sqrt{2}$
 (B) $9\sqrt{2}$ (E) $36\sqrt{2}$
 (C) $18\sqrt{2}$

4. Misalkan x_1 dan x_2 merupakan akar-akar positif dari persamaan $x^2 - mx + n = 0$. Jika $x_1^2 - x_2^2 = -3$ dan $x_1 : x_2 = 1 : 2$, maka $m : n = \dots$

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

5. Jika suku banyak $(f(x))^2$ dibagi $x^2 + 3x$ bersisa $x + 9$ dan $xf(x)$ dibagi $x + 2$ bersisa -1 , maka $f(x - 2)$ dibagi $x^2 - 2x$ bersisa

- (A) $\frac{5}{4}x - \frac{1}{2}$ atau $-\frac{7}{4}x - \frac{1}{2}$
 (B) $-\frac{5}{4}x + \frac{1}{2}$ atau $-\frac{7}{4}x - \frac{1}{2}$
 (C) $-\frac{1}{2}x + \frac{5}{4}$ atau $\frac{7}{4}x + \frac{1}{2}$
 (D) $\frac{5}{4}x + \frac{1}{2}$ atau $-\frac{7}{4}x + \frac{1}{2}$
 (E) $-\frac{5}{4}x - \frac{1}{2}$ atau $\frac{7}{4}x - \frac{1}{2}$

6. Diketahui $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{f(x)g(x) - 3g(x) + f(x) - 3}{(f(x) - 3)(x - 5)} = 0$. Nilai $g'(5)$ adalah

- (A) -5 (D) 3
 (B) -3 (E) 5
 (C) 0

7. Jika diketahui sistem persamaan

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

mempunyai dua pasang penyelesaian (x, y) , syarat untuk nilai a adalah

- (A) $-2\sqrt{2} < a < 2\sqrt{2}$
 (B) $a < -2\sqrt{2}$ atau $a > 2\sqrt{2}$
 (C) $a > 0$
 (D) $a > 2\sqrt{2}$
 (E) semua bilangan riil

8. Banyaknya solusi dari persamaan

$$\sqrt{\sin x} + \sqrt[4]{2} \cos x = 0 \text{ untuk } -2\pi < x < 2\pi \text{ adalah}$$

....

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

9. Nilai dari

$$-2\sqrt{2} \sin 10^\circ \left(2 \sin 35^\circ - \frac{\sec 5^\circ}{2} - \frac{\cos 40^\circ}{\sin 5^\circ} \right)$$

adalah

- (A) -4 (D) 2
 (B) -2 (E) 4
 (C) 0

10. Jika $P'(x)$ menyatakan turunan dari suku banyak $P(x)$ terhadap x , sisa pembagian $P(x)$ oleh $(x-a)^2$ adalah

- (A) $P'(a)(x-a) + P(a)$
 (B) $2P'(a)(x-a) + P(a)$
 (C) $P'(a)P(a)(x-a) + P(a)$
 (D) $P'(a)(x-a)^2$
 (E) $P'(a)(x-a)^2 + P(a)$

11. Fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ dengan $f(0)g(0) = 0$

memenuhi persamaan matriks berikut

$$\begin{pmatrix} f(x) & g'(x) \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} g'(x) & 0 \\ f'(x) & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4x^3 - 8x & 0 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}.$$

Nilai dari $f(4)$ adalah

- (A) 24 (D) 12
 (B) 20 (E) 8
 (C) 16

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

12. Diberikan deret bilangan sebagai berikut:

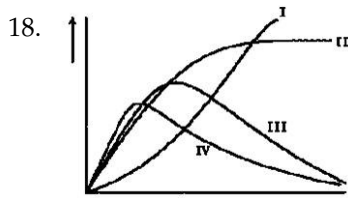
$1540 - 3080 + 6160 - 12320 + 24640 + \dots$. Jika r adalah rasio dari deret tersebut, berapa suku yang diperlukan sehingga jumlahnya sama dengan $r^{2n} - 2556$?

- (1) 2
 (2) 3
 (3) 9
 (4) 10

BIOLOGI

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

13. Struktur terkecil yang memuat materi genetika dan berevolusi menjadi parasit dengan mengendalikan biosintesis pada sel inang untuk menjaga keberlanjutannya adalah ...
- (A) *Eukariot*.
 (B) Parasit Obligat.
 (C) Virus.
 (D) *Archaeobacteria*.
 (E) Prokariot.
14. Di antara hewan avertebrata berikut yang bersifat *monocious* adalah ...
- (A) cacing perut (Nematoda).
 (B) kerang (Moluska).
 (C) ubur-ubur (Cnidaria).
 (D) udang (Arthropoda).
 (E) spons (Porifera).
15. Manakah dari prinsip-prinsip berikut yang bukan merupakan bagian dari teori evolusi Darwin mengenai seleksi alam?
- (A) Evolusi adalah proses bertahap yang terjadi pada jangka waktu yang lama.
 (B) Variasi terjadi antara individu-individu dalam suatu populasi.
 (C) Mutasi adalah sumber utama dari variasi genetik.
 (D) Semakin banyak individu yang dilahirkan, semakin tinggi kemampuan suatu spesies untuk bertahan.
 (E) Individu-individu yang memiliki variasi yang paling menguntungkan memiliki kesempatan terbaik untuk bereproduksi.
16. Seorang pasien yang telah mengalami pendarahan parah secara tidak sengaja menerima transfusi akuades dalam jumlah besar, langsung ke dalam pembuluh darah utama. Menurut Anda, bagaimana efek yang akan terjadi?
- (A) Tidak memiliki efek yang tidak menguntungkan, asalkan air bebas dari bakteri.
 (B) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena akan ada terlalu banyak cairan untuk dipompa.
 (C) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan menyusut.
 (D) Memiliki efek yang serius, bahkan mungkin fatal karena sel-sel darah merah akan membengkak dan pecah.
 (E) Tidak memiliki efek serius karena ginjal dengan cepat bisa menghilangkan kelebihan air.
17. Pernyataan yang TIDAK benar tentang meristem adalah ...
- (A) Meristem apeks berfungsi untuk menambah diameter tumbuhan.
 (B) Meristem interkalar terdapat pada pangkal ruas batang rumput.
 (C) Meristem primer terbentuk sejak masa embrio.
 (D) Kambium pembuluh dan kambium gabus merupakan jaringan meristem.
 (E) Jaringan yang sel penyusunnya bersifat embrional dan belum berdiferensiasi.



Dalam suatu penelitian ekspedisi di Laut Banda, telah dikoleksi 4 macam fitoplankton (I, II, III, dan IV) dari beberapa kedalaman laut, kemudian diukur laju fotosintesis dan hasilnya dipresentasikan pada gambar di atas (sumbu-*x*: intensitas cahaya, sumbu-*y*: laju fotosintesis). Dari keempat tipe fitoplankton tersebut yang dikoleksi dari perairan terdalam adalah

- (A) III dan IV (D) II
 (B) IV (E) I
 (C) III
19. Mikroorganisme Protista muncul akibat adanya endosimbiosis antara ...
- (A) nukleus, mitokondria, kloroplas.
 (B) nukleus, kloroplas, prokariot primitif.
 (C) nukleus, prokariot primitif, kloroplas.
 (D) prokariot primitif, nukleus, mitokondria.
 (E) prokariot primitif, kloroplas, mitokondria.

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

20. Produk bioteknologi diindikasikan dengan adanya proses rekayasa genetika.

SEBAB

Rekayasa genetika akan meningkatkan kualitas genetik agen biologik dan akhirnya meningkatkan kualitas produk.

21. Pada fase praovulasi, estrogen yang disekresikan akan bertambah banyak menjelang pertengahan.

SEBAB

Pada fase pascaovulasi, LH akan memengaruhi Korpus Luteum dalam mensekresi hormon estrogen dan sejumlah besar progesteron.

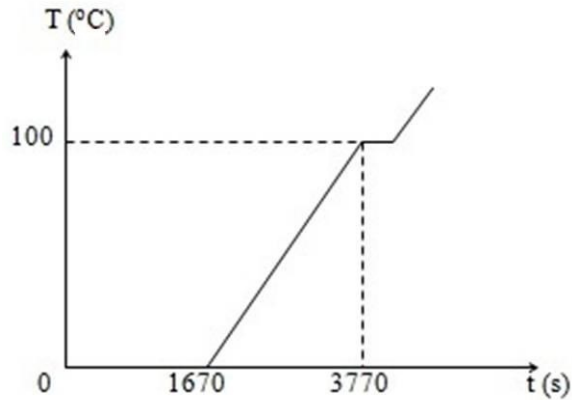
Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 22 sampai nomor 24.

22. Tumbuhan mengambil dan mengeluarkan zat-zat tertentu dari dan ke lingkungannya. Dengan kata lain, tumbuhan melakukan pertukaran zat. Oleh karena itu, tumbuhan memiliki alat/unit organel sel khusus untuk melakukan pertukaran zat. Alat itu dapat berupa ...
- (1) stomata.
 (2) trikoma.
 (3) lentisel.
 (4) hidatoda.
23. Berikut ini adalah karakter tumbuhan yang penyerbukannya dibantu oleh angin:
- (1) menghasilkan banyak bunga.
 (2) menghasilkan biji berukuran besar.
 (3) menghasilkan banyak polen.
 (4) memiliki bunga yang menarik.
24. Suatu individu bergenosom monosomik, maka ...
- (1) pada *Drosophila sp.* berjenis kelamin jantan.
 (2) berasal dari gamet *non-disjunction*.
 (3) terjadi peristiwa mutasi.
 (4) pada manusia berjenis kelamin wanita.

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 32. 27.

25.



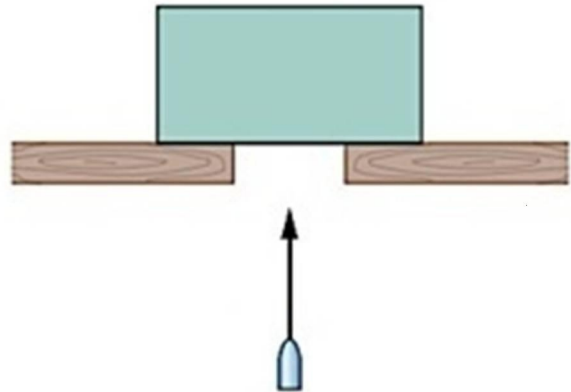
Gambar di atas memperlihatkan kurva pemanasan 0,5 kg es menggunakan pemanas listrik.

Jika kalor lebur es $3,34 \times 10^5$ J/kg dan kalor jenis air $4,2 \times 10^3$ J/kg °C, daya pemanas listrik yang digunakan selama 3770 detik adalah

- (A) 60 W (D) 200 W
(B) 100 W (E) 220 W
(C) 150 W

26. Sebuah partikel bermuatan Q dan bermassa m dipercepat dari keadaan diam melalui sebuah beda potensial V dan energi kinetik K . Energi kinetik dari suatu partikel bermuatan $2Q$ dan bermassa $m/2$ yang dipercepat dari keadaan diam dengan beda potensial yang sama adalah

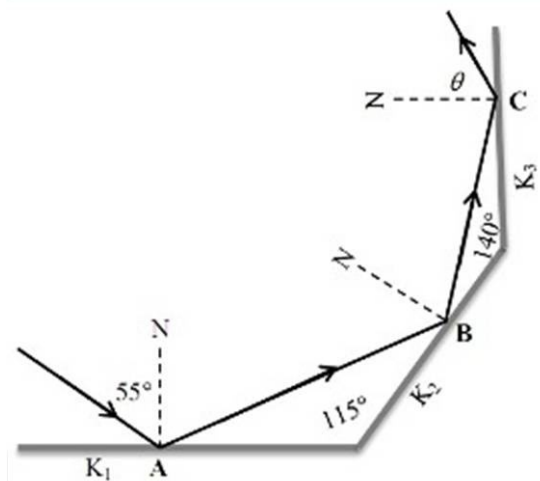
- (A) $0,5 K$ (D) $3,0 K$
(B) $1,0 K$ (E) $4,0 K$
(C) $2,0 K$



Sebuah balok ditembak pada arah vertikal dengan sebuah peluru yang memiliki kecepatan 500 m/s. Massa peluru 10 gr, sedangkan massa balok 2 kg. Setelah ditembakkan, peluru bersarang di dalam balok. Balok akan terpelantik ke atas hingga ketinggian maksimum

- (A) 13 cm (D) 42 cm
(B) 27 cm (E) 47 cm
(C) 31 cm

28.



Perhatikan gambar di atas.

Tiga buah cermin datar dipasang seperti pada gambar. Jika sinar datang dengan sudut datang sebesar 55° , besar sudut pantul θ pada cermin K_3 adalah

- (A) 35° (D) 70°
(B) 55° (E) 80°
(C) 65°

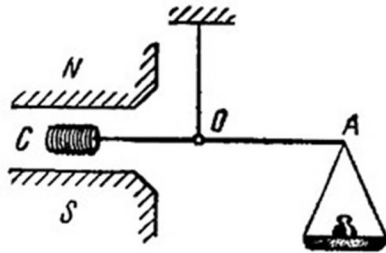
29. Jika kebisingan sebuah mesin pada jarak 1 m dari detektor adalah 60 dB, kebisingan 100 mesin pada jarak 100 m dari detektor sama dengan

- (A) 0 dB (D) 40 dB
(B) 10 dB (E) 80 dB
(C) 20 dB

30. Mendung di angkasa terdiri atas tetes-tetes air masing-masing mengandung muatan (rata-rata) 16×10^{-19} C. Ada sekitar $1,2 \times 10^{10}$ butiran air tiap m^3 . Saat medan listrik $E \geq 3,2$ MV/m, terjadi petir. Dengan menganggap mendung tersebut dominan berbentuk bola, perkiraan jari-jari mendung tersebut adalah

- (A) 4,40 km (D) 1,48 km
(B) 2,96 km (E) 1,00 km
(C) 2,20 km

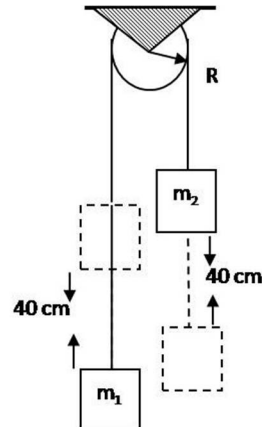
31.



Sebuah batang kayu kecil diberi kumparan yang terdiri atas 200 lilitan. Sisi kayu lain diberi beban $m = 60$ mg. Diketahui luas penampang kumparan $A = 1$ cm^2 dan panjang kayu $L = 30$ cm. Batang digantung dengan tali yang massanya dapat diabaikan tepat di tengah-tengahnya. Kumparan diapit oleh dua kutub magnet, seperti yang terlihat pada gambar. Kumparan diberi arus listrik $I = 22$ mA. Medan magnet yang dibutuhkan agar sistem mengalami kesetimbangan adalah

- (A) 0,5 T (D) 0,2 T
(B) 0,4 T (E) 0,1 T
(C) 0,3 T

32.



Balok $m_1 = 3$ kg dan balok $m_2 = 4$ kg dihubungkan dengan tali melalui sebuah katrol (momen inersia katrol $I = \frac{1}{2}MR^2$) seperti pada gambar di atas. Massa katrol = 2 kg, jari-jari katrol $R = 10$ cm, dan percepatan gravitasi $g = 10$ m/s^2 . Kecepatan balok setelah bergerak sejauh 40 cm adalah

- (A) 1 m/s
(B) $\sqrt{2}$ m/s
(C) 2 m/s
(D) $\sqrt{6}$ m/s
(E) 4 m/s

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 33 sampai nomor 34.

33. Sebuah silinder kayu pejal yang digelindingkan pada permukaan bidang miring kasar membutuhkan waktu sama untuk sampai ke dasar bidang miring apabila bidang miring tersebut licin sehingga kayu mengalami slip.

SEBAB

Kecepatan dan percepatan benda akibat pengaruh gaya gravitasi tidak dipengaruhi oleh massa benda.

34. Suatu benda terlihat berwarna merah karena benda tersebut menyerap spektrum warna merah sedangkan spektrum lain dipantulkan kembali.

SEBAB

Sebagian cahaya akan dipantulkan dan sebagian akan diserap ketika mengenai suatu material atau benda.

Gunakan *Petunjuk C* dalam menjawab soal nomor 35 sampai nomor 36.

35. Sebuah laser yang memiliki daya 0,33 mW dan panjang gelombang 900 nm diradiasikan pada permukaan kalsium yang memiliki fungsi kerja logam 0,2 eV, sehingga elektron terlepas dari permukaan natrium. Pernyataan berikut yang BENAR adalah ...
($h = 6,6 \times 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$,
 $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$)
- (1) Jumlah elektron yang terlepas setiap saat $1,5 \times 10^{15}$ buah/s.
 - (2) Frekuensi ambang logam 5×10^{13} Hz.
 - (3) Elektron yang lepas melaju dengan kecepatan $\frac{0,2}{3} \sqrt{70} \times 10^6 \text{ m/s}$.
 - (4) Peristiwa di atas menunjukkan partikel berperilaku sebagai gelombang.
36. Sistem gas ideal mengalami pemampatan secara adiabatik, maka berlaku ...
- (1) suhu sistem naik.
 - (2) energi dalam meningkat.
 - (3) tidak ada perubahan kalor.
 - (4) kerja bernilai negatif.

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 43.

37. Diketahui data percobaan laju awal reaksi $P + Q \rightarrow R$ terhadap variasi konsentrasi reaktan sebagai berikut:

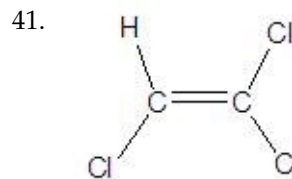
Percobaan	[P] / (M)	[Q] / (M)	Laju awal ($M s^{-1}$)
1	0,02	0,06	$2,0 \times 10^{-5}$
2	0,04	0,06	$1,6 \times 10^{-4}$
3	0,02	0,30	$2,0 \times 10^{-5}$

Berapakah nilai tetapan laju k dalam reaksi tersebut adalah

- (A) $5,0 M^{-3} s^{-1}$
 (B) $2,5 M^{-3} s^{-3}$
 (C) $1,0 M^{-3} s^{-1}$
 (D) $0,5 M^{-3} s^{-1}$
 (E) $0,25 M^{-3} s^{-1}$
38. Larutan sukrosa dalam air memiliki penurunan tekanan uap sebesar $\frac{1}{6} P^\circ$ mmHg, di mana P° adalah tekanan jenuh uap air. Molalitas larutan sukrosa adalah
 (Mr: sukrosa = 342, air = 18)
- (A) 0,83 m (D) 11,1 m
 (B) 5,55 m (E) 22,2 m
 (C) 9,26 m
39. Gas asetilena yang digunakan sebagai bahan bakar las karbid dibuat dari kalsium karbida dan air menurut reaksi:
 $CaC_2 (s) + 2H_2O (l) \rightarrow Ca(OH)_2 (aq) + C_2H_2 (g)$.
 Kalor pembakaran gas asetilena ini adalah 320 kkal/mol. Jika dalam suatu proses digunakan 160 gr kalsium karbida dan dengan asumsi bahwa 60% berat CaC_2 yang bereaksi, pada pembakaran asetilena akan dihasilkan kalor sebanyak
 (Ar C = 12; Ca = 40)
- (A) 960 kkal (D) 480 kkal
 (B) 800 kkal (E) 320 kkal
 (C) 640 kkal

40. Reduksi besi (III) oksida dengan gas CO menghasilkan besi menurut persamaan reaksi:
 $Fe_2O_3 (s) + 3CO (g) \rightarrow 2Fe (s) + 3CO_2 (g)$.
 Untuk menghasilkan 5,6 kg besi dibutuhkan besi(III) oksida sejumlah
 (Ar C = 12, O = 16, Fe = 56; Mr Fe_2O_3 = 160)

- (A) 4 kg (D) 32 kg
 (B) 8 kg (E) 160 kg
 (C) 16 kg



Senyawa trikloro etena banyak dipergunakan orang sebagai pereaksi *dry cleaning*. Manakah pereaksi yang jika direaksikan dengan trikloro etena akan menghasilkan senyawa kiral?

- (A) H_2 (D) NaOH
 (B) HCl (E) NaCN
 (C) Br_2
42. Konsentrasi Br^- terlarut yang dihasilkan dari pencampuran 100 mL NaBr 0,01 M dengan 100 mL $MgBr_2$ 0,01 M dan 1,88 gr AgBr adalah
 ($K_{sp} AgBr = 5,4 \times 10^{-13}$; Ar Ag = 108; Br = 80)
- (A) 0,010 M (D) 0,030 M
 (B) 0,015 M (E) 0,065 M
 (C) 0,020 M
43. Manakah dari molekul berikut yang TIDAK memiliki momen dipol?
 (Ar H = 1, Cl = 17; S = 32, N = 7, B = 5, P = 15, dan F = 9).
- (A) HCl (D) NH_3
 (B) H_2S (E) PF_3
 (C) BCl_3

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 44 sampai nomor 45.

44. Gas klor (Cl_2) memiliki kerapatan lebih besar dibanding gas nitrogen (N_2) pada keadaan suhu dan tekanan yang sama.

SEBAB

Massa molar gas Cl_2 lebih besar dibanding gas N_2 , sehingga berpengaruh pada kerapatannya yang lebih besar.

45. Campuran larutan 0,20 M CH_3COOH dan 0,10 M CH_3COONa memiliki daya *buffer* lebih kecil dibandingkan 0,10 M CH_3COOH dan 0,40 M CH_3COONa saat ditambahkan basa.

SEBAB

Larutan tersebut mempunyai molaritas garam dari asam lemah CH_3COONa lebih kecil, sehingga daya penyangga pH-nya lebih rendah dengan adanya penambahan basa.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 46 sampai nomor 48.

46. MnO_4^{2-} dalam suasana asam tidak stabil menghasilkan reaksi autoreduksi berikut:
- (1) $\text{MnO}_4^{2-}(\text{aq}) + 8\text{HBr}(\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{Br}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - (2) $2\text{MnO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{MnO}_2(\text{s}) + \text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - (3) $2\text{MnO}_4^{2-}(\text{aq}) + 16\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + \text{MnO}_2(\text{s}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - (4) $5\text{MnO}_4^{2-}(\text{aq}) + 8\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 4\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
47. Di antara spesi-spesi berikut, yang dapat bersifat amfiprotik adalah
- (1) H_2PO_4^-
 - (2) H_2O
 - (3) HSO_4^-
 - (4) CO_3^{2-}

48. Seng (Zn) dengan nomor atom 30 adalah salah satu unsur transisi dengan sifat-sifat seperti di bawah ini, KECUALI ...

- (1) memiliki beberapa tingkat bilangan oksidasi.
- (2) bersifat feromagnetik.
- (3) membentuk senyawa-senyawa berwarna.
- (4) membentuk ion kompleks.

IPA TERPADU**PERBAIKAN POTENSI HASIL BIJI KEDELAI**

Kedelai (*Glycine max*) merupakan tanaman sumber protein dan minyak nabati. Biji kedelai mengandung tiga nutrisi utama, yaitu protein, karbohidrat, dan lemak. Kandungan lainnya adalah vitamin dan mineral, termasuk kalsium, asam folat, dan besi. Selain itu, biji kedelai juga mengandung asam fitat yang merupakan agen pengkelat untuk mineral makro, seperti kalsium dan magnesium, maupun mineral mikro, seperti seng dan besi. Potensi hasil kedelai untuk meningkatkan mutu pangan dikendalikan oleh banyak gen (poligenik). Persilangan antara dua tetua yang selama ini dilakukan dinilai memiliki kelemahan karena proses hibridisasi sejak generasi F₂ langsung diikuti oleh fiksasi gen secara cepat, sehingga tidak dapat menampung rekombinasi gen positif penentu hasil. Keadaan ini diperburuk oleh kecilnya populasi F₂ dan sedikitnya famili galur yang dibentuk. Untuk meningkatkan terjadinya rekombinasi gen positif dan menunda terjadinya fiksasi gen, serta memaksimalkan ragam aditif, perlu dilakukan persilangan ganda dari 16 tetua terpilih yang diikuti dengan inbridisasi menggunakan penurunan biji tunggal. Keuntungan populasi bastar yang dibentuk dari persilangan banyak tetua, selain dapat meningkatkan kemajuan genetik yang lebih besar dan dapat memperoleh varietas baru yang potensi hasilnya lebih tinggi daripada tetuanya, juga meliputi hal-hal berikut:

- galur-galur yang diperoleh memiliki adaptasi luas dan bersifat adaptif terhadap lingkungan spesifik sesuai dengan adaptasi tetuanya,
- dari populasi dapat dibentuk banyak galur yang tidak sefamili,
- galur-galur yang terbentuk memiliki ragam genetik yang besar,
- ragam aditif diperbesar hingga mencapai hampir 200% dari ragam aditif populasi asal, dan ketersediaan keragaman antargalur maksimal.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 49 sampai nomor 50.

49. Berdasarkan semua biji tetua kedelai yang terpilih, kombinasi persilangan antara 2 biji tetua kedelai tersebut adalah

- | | |
|---------|---------|
| (A) 90 | (D) 210 |
| (B) 120 | (E) 240 |
| (C) 180 | |

50. Agar diperoleh kombinasi persilangan antara 2 biji tetua kedelai sebanyak 2016, hal tersebut dilakukan terhadap biji tetua kedelai sebanyak

- | | |
|--------|--------|
| (A) 36 | (D) 64 |
| (B) 45 | (E) 72 |
| (C) 53 | |

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 51 sampai nomor 52.

51. Kedelai merupakan tipe tanaman C₄.

SEBAB

Tanaman C₄ cenderung lebih memerlukan sedikit air daripada tanaman C₃.

52. Persilangan (hibridisasi) adalah sebuah konsep bersatunya orbital-orbital atom membentuk orbital hibrid yang baru yang sesuai dengan penjelasan kualitatif sifat ikatan atom.

SEBAB

Konsep orbital-orbital yang terhibridisasi sangatlah berguna dalam menjelaskan bentuk lintasan dari sebuah molekul.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 53 sampai nomor 54.

53. Biji kedelai mengandung asam fitat yang merupakan agen pengkelat untuk mineral seperti Ca²⁺, Mg²⁺, Zn²⁺ dan Fe²⁺. Pernyataan yang sesuai dengan kalimat tersebut adalah ...

- Asam fitat membentuk senyawa kompleks dengan mineral tersebut.
- Senyawa kompleks terbentuk melalui ikatan koordinasi.
- Adanya asam fitat menyebabkan kadar Fe²⁺ dalam tubuh berkurang.
- Keempat kation tersebut berasal dari logam-logam golongan transisi.

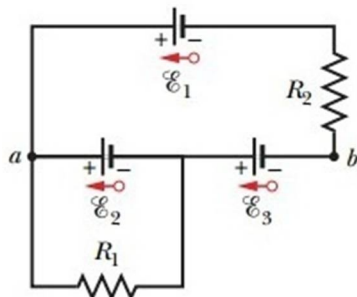
54. Pernyataan yang BENAR tentang rekayasa genetika pada tanaman adalah ...
- (1) Lebih sukar dibandingkan rekayasa genetika hewan.
 - (2) Produknya ditolak di seluruh dunia karena ketidakjelasan status aman atau tidaknya untuk dikonsumsi.
 - (3) Menghasilkan tanaman yang memungkinkan fiksasi nitrogen sendiri.
 - (4) Menghasilkan tanaman padi yang dapat memenuhi kebutuhan vitamin A pada manusia.

KULIT BUAH JADI SUMBER LISTRIK

Kulit durian dan kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik. Kandungan natrium, kalium, dan magnesium kulit buah dapat digunakan sebagai sumber energi pada baterai bekas yang sudah dibuang isinya. Memanfaatkan kulit pisang dan kulit durian sebagai sumber energi listrik sangat mudah. Kulit durian atau kulit pisang diblender, kemudian dimasukkan ke dalam wadah baterai kosong, lalu dipadatkan. Baterai ditutup rapat dan disegel. Baterai yang sudah diisi kulit pisang atau kulit durian diuji dengan AVO meter untuk mengetahui daya kuat arus dan beda potensial (tegangan) yang dihasilkan. Besar tegangan harus minimal 1,3 volt untuk dapat dimanfaatkan. Baterai dapat pula diuji untuk menghidupkan radio, jam dinding, atau lampu senter. Menurut penelitian, kulit pisang dapat menghasilkan tegangan 1,3 volt, sedangkan kulit durian bisa menghasilkan 1,5 volt yang bertahan dalam waktu 5 hari. Tegangan yang dihasilkan bergantung pada kadar air dan kandungan kalsium, natrium, dan magnesium kulit buah.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 55 sampai nomor 58.

55.



Beberapa baterai kulit durian disusun seperti terlihat pada gambar. Tegangan baterai 1 hingga baterai 3 berturut-turut adalah 6 V, 5 V, dan 4 V. Sementara itu, hambatan $R_1 = 100 \Omega$ dan $R_2 = 50 \Omega$. Arus yang melewati R_1 dan R_2 adalah

- (A) 0,11 A dan 0,06 A
- (B) 0,06 A dan 0,05 A
- (C) 0,05 A dan 0,06 A
- (D) 0,05 A dan 0,11 A
- (E) 0,06 A dan 0,11 A

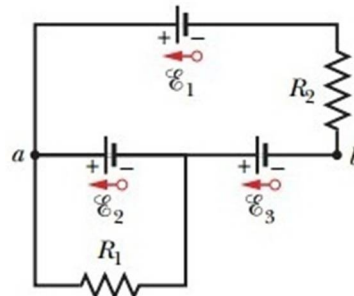
56. Jika berat hasil blender kulit pisang dan kulit durian yang dimasukkan ke dalam wadah baterai bekas masing-masing sebesar 120 gr, dan agar tegangan yang dihasilkan sama, baik menggunakan kulit pisang maupun kulit durian, maka berat hasil blender kulit durian yang dimasukkan ke dalam wadah baterai bekas sebesar

- (A) 96 gr
- (B) 104 gr
- (C) 112 gr
- (D) 120 gr
- (E) 128 gr

57. Kulit buah durian dan kulit pisang dapat dijadikan bahan baku baterai karena ...

- (A) kulit buah tersebut dapat diproses sehingga menghasilkan energi kimia.
- (B) di dalamnya terdapat beda potensial yang cukup tinggi.
- (C) kandungannya cukup banyak sehingga dapat membantu mengalirkan elektron.
- (D) kulit buah-buahan tersebut dimasukkan ke dalam sel galvani.
- (E) di dalamnya terdapat air dan logam-logam berbentuk kation yang dapat menghantarkan elektron.

58.



Beberapa baterai kulit durian disusun seperti pada gambar. Tegangan baterai 1 hingga baterai 3 berturut-turut adalah 6 V, 5 V, dan 4 V. Sementara itu, hambatan $R_1 = 100 \Omega$ dan $R_2 = 50 \Omega$. Beda tegangan antara titik a dan b adalah

- (A) 4 V
- (B) 5 V
- (C) 6 V
- (D) 9 V
- (E) 15 V

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

59. Kulit durian selain dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik juga merupakan sumber serat.

SEBAB

Duri kulit durian yang tajam dan keras mengandung kitin.

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

60. Baterai yang kita gunakan sehari-hari terdiri atas komponen utama sebagai berikut, KECUALI ...
- (1) seng sebagai katoda.
 - (2) batang karbon sebagai anoda.
 - (3) pasta sebagai penghantar listrik.
 - (4) mangan dioksida sebagai segel antibocor.