

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

131



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 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:
131
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

8. 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) $P'(a)(x-a)^2 + P(a)$
9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + \tan x} - \sqrt{1 + \sin x}}{x^3} = \dots$
- (A) -1
 (B) $-\frac{1}{4}$
 (C) 0
 (D) $\frac{1}{4}$
 (E) 1
10. Untuk $-2\pi < x \leq \pi$, banyaknya nilai x yang memenuhi persamaan $\cos(1,5\pi + x) = \sqrt{2} \sin(x + \pi) \cos x$ adalah
- (A) 8
 (B) 6
 (C) 3
 (D) 2
 (E) 1
11. Diberikan titik O pada suatu garis lurus. Sebuah partikel bergerak pada garis tersebut dan melewati titik O dengan kecepatan 16 cm/s . Percepatan gerak partikel tersebut adalah $2t - 10 \text{ cm/s}^2$. Berapa total jarak yang ditempuh oleh partikel tersebut dimulai dari titik O sampai waktu ketika berhenti untuk yang kedua kalinya?
- (A) 152 cm
 (B) 112 cm
 (C) $50\frac{2}{3} \text{ cm}$
 (D) $17\frac{1}{3} \text{ cm}$
 (E) $14\frac{2}{3} \text{ cm}$
12. Pada kubus $ABCD.EFGH$, titik P terletak pada segmen BG sehingga $3 \times PG = 2 \times BP$. Titik Q adalah titik potong garis HP dan bidang $ABCD$. Jika panjang sisi kubus 6 cm , luas segitiga APQ adalah cm^2
- (A) $9\sqrt{2}$
 (B) $12\sqrt{2}$
 (C) $18\sqrt{2}$
 (D) $27\sqrt{2}$
 (E) $36\sqrt{2}$

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 20.

13. 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.
14. 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.
15. Pada malam hari, stomata pada sebagian besar tumbuhan menutup, proses transpirasi menurun tajam, namun akar terus melakukan aktifitas "pumping" mineral dari korteks ke xilem. Sementara itu, keberadaan pita kaspari tidak memungkinkan terjadinya proses pengeluaran ion kembali ke korteks atau ke tanah. Masuknya mineral ke dalam xilem mengakibatkan tekanan di dalam xilem rendah, dan air masuk ke dalam xilem. Hal itu akan mengakibatkan ...
- (A) gutasi di pagi harinya.
 (B) tekanan akar meningkat.
 (C) embun menempel di daun pada pagi harinya.
 (D) daun layu.
 (E) aliran air pada xilem menurun.
16. Meskipun molekul glukosa terus berdifusi ke dalam sel sepanjang gradien konsentrasi, keseimbangan tidak pernah tercapai dan glukosa terus masuk ke dalam sel. Hal ini merupakan akibat langsung dari ...
- (A) laju pergantian (*turnover*) metabolisme glukosa yang berlangsung sangat cepat.
 (B) ekskresi glukosa yang terus menerus dari bagian lain dari sel.
 (C) pembentukan glukosa fosfat intraseluler yang berlangsung cepat dan terus menerus.
 (D) transportasi aktif glukosa.
 (E) kemampuan sel untuk menelan glukosa secara pinositosis.
17. Setelah fertilisasi terjadi, pembelahan pada zygote menghasilkan blastokista yang akan berkembang menjadi tahap morula dan gastrula dan akan membentuk massa sel dalam (*inner cell mass*) dan massa sel luar (*outer cell mass*). Pada embriogenesis ini, bagian yang akan berkembang menjadi fetus adalah ...
- (A) blastokista.
 (B) morula.
 (C) gastrula.
 (D) *inner cell mass*.
 (E) *outer cell mass*.

18. Di antara alat teknologi DNA rekombinan, mana yang tidak cocok dengan kegunaannya?
- (A) Enzim restriksi-memotong DNA
 (B) DNA *polymerase*-memperbanyak DNA.
 (C) Reverse transkriptase-memproduksi cDNA dari mRNA.
 (D) Elektroforesis-memisahkan fragmen DNA.
 (E) DNA ligase-memotong DNA, menghasilkan fragmen DNA yang berujung lancip.



Gambar di atas merupakan simbol yang sering terdapat pada laboratorium biologi. Manakah jawaban yang BENAR terkait dengan simbol tersebut dari kiri ke kanan?

- (A) Material yang bersifat toksik, permukaan tajam, dan mudah menyebar.
 (B) Material yang bersifat toksik, menginfeksi, dan mudah menyebar.
 (C) Material yang bersifat toksik, menginfeksi, dan radioaktif.
 (D) Material yang bersifat menginfeksi, mudah meledak, dan radioaktif.
 (E) Material yang bersifat menginfeksi, permukaan tajam, dan radioaktif.

20. Pada suatu rumah sakit, tiga bayi tertukar. Setelah mempertimbangkan data di bawah ini, hubungan kombinasi bayi dan orang tua yang benar adalah ...

PASANGAN ORANG TUA	GOLONGAN DARAH
I	A dan A
II	A dan B
III	B dan O

BAYI	GOLONGAN DARAH
1	B
2	O
3	AB

- (A) I-3, II-1, III-2.
 (B) I-1, II-3, III-2.
 (C) I-2, II-3, III-1.
 (D) I-2, II-1, III-3.
 (E) I-3, II-2, III-1.

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 21 sampai nomor 22.

21. Urutan DNA dapat digunakan untuk menentukan hubungan evolusi antarspesies karena organisme dengan anatomi yang mirip memiliki urutan DNA yang mirip yang disebabkan oleh mutasi konvergen.

SEBAB

Mutasi terjadi secara acak di dalam DNA pada kecepatan yang sama, maka jumlah perbedaan DNA ekuivalen dengan waktu sejak sepasang spesies dari leluhur yang sama berpisah.

22. Ion Hidrogen yang mereduksi molekul NADP⁺ menjadi molekul NADPH selama reaksi terang pada proses fotosintesis berasal dari fotorespirasi.

SEBAB

Fotorespirasi adalah proses pemecahan molekul air selama reaksi terang dari proses fotosintesis.

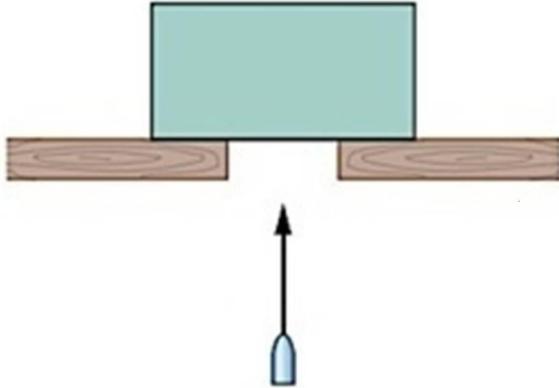
Gunakan *Petunjuk C* dalam menjawab soal nomor 23 sampai nomor 24.

23. Jamur lendir *Physarum polycephalum* dan jamur kuping *Auricularia auriculata* merupakan kelompok mikroorganisme yang memiliki kesamaan ...
- (1) bersifat *heterotrophy*.
 - (2) berinti sejati (*eucariote*).
 - (3) menghasilkan spora.
 - (4) taksa Kingdom Fungi.
24. Beberapa hewan penyelam, seperti singa laut, memiliki mioglobin sebagai tempat untuk menyimpan oksigen yang akan dipergunakan pada saat menyelam. Untuk melakukan fungsinya tersebut, mioglobin harus ...
- (1) memiliki afinitas yang lebih rendah dari Hb.
 - (2) pada pO_2 (tekanan parsial) yang sama Hb lebih cepat jenuh daripada mioglobin.
 - (3) gradien pCO_2 yang dibutuhkan untuk melepas O_2 lebih rendah dari Hb.
 - (4) pH optimum pelepasan O_2 dari mioglobin lebih rendah dari Hb.

FISIKA

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

25.



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 terpelekat ke atas hingga ketinggian maksimum

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

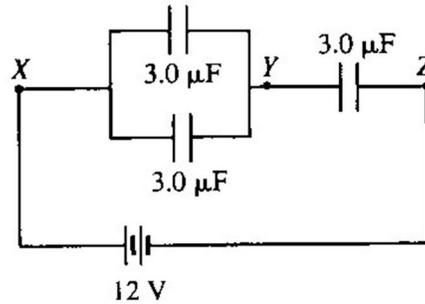
26. Sebuah partikel bermuatan Q dan bermassa m dipercepat dari keadaan diam melalui sebuah beda potensial V dan energi kinetik K . Energi kinetik dari suatu partikel bermuatan $2Q$ dan bermassa $m/2$ yang dipercepat dari keadaan diam dengan beda potensial yang sama adalah

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

27. Sebuah transformator digunakan untuk mengubah tegangan 250 V ke tegangan yang diinginkan. Efisiensi transformator 90% . Kumparan sekunder dihubungkan dengan lemari es berdaya 75 W dan 100 V . Kuat arus pada kumparan primer adalah

- (A) $3,000 \text{ A}$ (D) $0,250 \text{ A}$
 (B) $1,875 \text{ A}$ (E) $0,124 \text{ A}$
 (C) $0,333 \text{ A}$

28.



Tiga kapasitor identik, dengan kapasitas $3 \mu\text{F}$ masing-masing, dihubungkan dengan sumber tegangan 12 V dalam suatu rangkaian seperti pada gambar di atas. Beda potensial antara titik Y dan Z adalah

- (A) 9 V (D) 3 V
 (B) 8 V (E) nol
 (C) 4 V

29. Sebuah tangki berisi penuh gas nitrogen 40 kg pada tekanan $7,0 \text{ atm}$ dan bersuhu 77°C . Setelah diselidiki, ternyata pada tangki tersebut terjadi kebocoran sehingga memungkinkan gas nitrogen tersebut lolos keluar. Ketika tangki tersebut berada pada suhu 27°C dan tekanan $3,0 \text{ atm}$, perbandingan massa nitrogen yang lolos ke luar dengan massa mula-mula adalah
 ($1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$)

- (A) $1 : 2$ (D) $1 : 5$
 (B) $1 : 3$ (E) $1 : 8$
 (C) $1 : 4$

30. Sebongkah es bermassa 50 gr dan bersuhu -10°C dimasukkan dalam 400 gr air bersuhu 40°C . Kalor jenis es adalah $2060 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$. Kalor laten fusi adalah $3,34 \times 10^5 \text{ J/kg}$. Kalor total yang dibutuhkan es untuk mencair dengan suhu 0°C adalah

- (A) $1,03 \text{ kJ}$ (D) $17,73 \text{ kJ}$
 (B) $5,67 \text{ kJ}$ (E) $18,76 \text{ kJ}$
 (C) $16,70 \text{ kJ}$

31. Teropong bintang dengan perbesaran 8x memiliki lensa objektif yang jarak fokusnya 30 cm. Setelah digunakan untuk mengamati bintang-bintang, lensa okuler digeser 1 cm menjauhi lensa objektif dengan tujuan agar fokus saat mengamati benda yang lebih dekat. Jarak benda tersebut adalah

- (A) 930 m
- (B) 240 m
- (C) 93 m
- (D) 24 m
- (E) 9,3 m

32. Sebuah partikel yang massa diamnya m_0 bergerak dengan kecepatan v dan memiliki energi kinetik E_k , maka hubungan berikut yang BENAR adalah

- (A) Massa (m) = $\frac{4}{3}m_0$; Kecepatan (v) = $\frac{1}{4}\sqrt{7}c$;
Energi kinetik (E_k) = $\frac{1}{4}m_0c^2$
- (B) Massa (m) = $\frac{5}{2}m_0$; Kecepatan (v) = $\frac{1}{5}\sqrt{21}c$;
Energi kinetik (E_k) = $1,5m_0c^2$
- (C) Massa (m) = $1,4m_0$; Kecepatan (v) = $\frac{3}{7}\sqrt{6}c$;
Energi kinetik (E_k) = $0,4m_0c^2$
- (D) Massa (m) = $\frac{5}{4}m_0$; Kecepatan (v) = $0,8c$;
Energi kinetik (E_k) = $0,25m_0c^2$
- (E) Massa (m) = $\frac{7}{4}m_0$; Kecepatan (v) = $\frac{1}{7}\sqrt{33}c$;
Energi kinetik (E_k) = $\frac{4}{3}m_0c^2$

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

33. Usaha menggelindingkan roda bernilai nol jika roda menggelinding dengan kecepatan linier konstan.

SEBAB

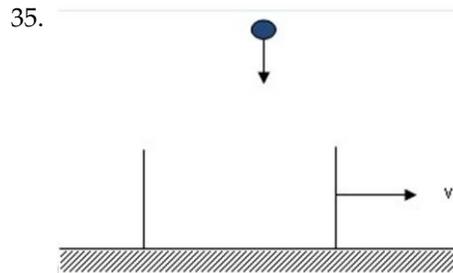
Nilai usaha merupakan perkalian gaya dan perpindahan.

34. Panjang gelombang cahaya di air lebih pendek daripada panjang gelombang cahaya di berlian.

SEBAB

Indeks bias air lebih kecil daripada indeks bias berlian.

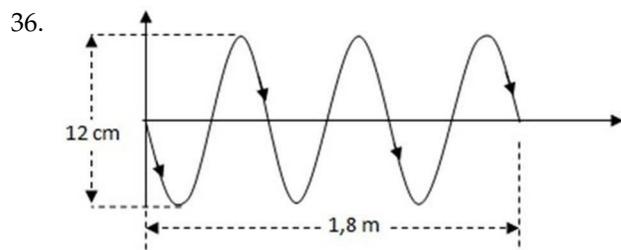
Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 35 sampai nomor 36.



Kotak bermassa M dengan bagian atas terbuka bergerak sepanjang bidang datar tanpa gesekan dengan kecepatan v_1 . Benda dengan massa $\frac{1}{4}M$ dijatuhkan dari atas dan masuk ke dalam kotak, sementara kotak tetap bergerak dengan laju v_2 .

Beberapa saat kemudian, benda dengan massa $\frac{3}{4}M$ dijatuhkan dari atas dan masuk ke dalam kotak dan kotak terus bergerak dengan kecepatan v_3 . Dari kasus ini, pernyataan yang BENAR adalah

- (1) $v_2 = \frac{4v_1}{5}$
- (2) $v_2 = \frac{1}{2}v_1$
- (3) $v_3 = \frac{1}{2}v_1$
- (4) $v_3 = \frac{1}{2}v_2$



Gambar di atas merupakan gelombang yang merambat pada seutas tali.

Gelombang yang tampak pada gambar terjadi setelah sumber gelombang bergetar selama 6 detik. Pernyataan yang BENAR terkait dengan gelombang tersebut adalah ...

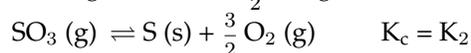
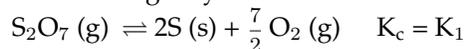
- (1) Frekuensi gelombang adalah 2 Hz.
- (2) Cepat rambat gelombang adalah 0,3 m/s.
- (3) Persamaan simpangan adalah $y = 0,6 \sin 2\pi(2t - \frac{x}{0,6})$.
- (4) Simpangan di titik yang berjarak 90 cm adalah 0.

KIMIA

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

37. 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
38. 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
($K_{sp} \text{ AgBr} = 5,4 \times 10^{-13}$; 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
39. Larutan asam fosfit lebih lemah dibandingkan dengan larutan asam fosfat karena ...
- (A) bilangan oksidasi P dalam H_3PO_3 lebih tinggi daripada dalam H_3PO_4 .
(B) asam fosfit bersifat oksidator kuat.
(C) satu atom H dalam molekul asam fosfit terikat langsung pada atom P.
(D) di dalam molekul asam fosfit, semua atom hidrogen terikat langsung pada atom O.
(E) asam fosfat bersifat reduktor kuat.

40. Diketahui dua reaksi beserta tetapan kesetimbangannya:



Tentukan tetapan kesetimbangan K untuk reaksi berikut:



- (A) $K = K_1 \times K_2$
(B) $K = K_1^2 / K_2^4$
(C) $K = K_1 / K_2$
(D) $K = K_1^2 \times K_2^4$
(E) $K = K_2^4 / K_1^2$

41. Sebanyak 0,48 gr sampel karbonat dilarutkan dalam air dan ditentukan kemurniannya dengan titrasi menggunakan HCl 0,10 M. Sebanyak 40,0 mL titran diperlukan untuk mencapai titik akhir titrasi. Persentase kandungan karbonat dalam sampel tersebut adalah

- (A) 12,5% (D) 50%
(B) 25% (E) 62,6%
(C) 31,3%

42. Kobal klorida adalah garam anorganik yang berwarna biru, sedangkan hidratnya, $\text{CoCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ berwarna magenta (merah) sehingga kobal klorida sering digunakan sebagai indikator keberadaan air. Sebanyak 1,19 gr $\text{CoCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dalam air sampai volume 50 mL. Kemudian, ke dalam 25 mL larutan ini dimasukkan larutan AgNO_3 berlebih sehingga terbentuk endapan AgCl sebanyak 0,7175 gr. Dengan demikian, nilai x adalah
(Ar Co = 59; Cl = 35,5; H = 1; O = 16; Ag = 108; N = 14)

- (A) 2 (D) 6
(B) 3 (E) 19
(C) 4

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

43. Sesama senyawa asam amino dapat berikatan satu dengan yang lainnya. Ikatan yang terbentuk dikenal dengan nama ikatan peptida.

SEBAB

Ikatan peptida terjadi karena interaksi antara gugus karboksilat suatu asam amino dan gugus amina dari asam amino yang lain.

44. Katalis adalah suatu zat yang dapat mempercepat reaksi dan tidak terlibat dalam reaksi kimia.

SEBAB

Katalis dapat memperbesar nilai konstanta kesetimbangan sehingga lebih banyak produk terbentuk.

45. Bentuk zat sangat dipengaruhi oleh kekuatan ikat antarmolekul. Meningkatnya gaya ikat antarmolekul dalam cairan akan menyebabkan nilai tekanan uap meningkat.

SEBAB

Cairan tersebut akan mempunyai nilai panas penguapan yang tinggi, sehingga titik didih cairan meningkat.

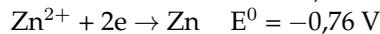
46. Pada suhu yang sama, gas helium memiliki laju efusi yang sama dengan gas nitrogen.

SEBAB

Laju efusi ditentukan oleh suhu.

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

47. Berikut ini diberikan data potensial reduksi standar ion-ion logam:



Berdasarkan data tersebut, reaksi yang dapat berlangsung dalam keadaan standar adalah

- (1) $\text{Fe}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Fe} + \text{Zn}^{2+}$
 - (2) $\text{Pb}^{2+} + \text{Fe} \rightarrow \text{Pb} + \text{Fe}^{2+}$
 - (3) $\text{Sn}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Sn} + \text{Zn}^{2+}$
 - (4) $\text{Zn}^{2+} + \text{Pb} \rightarrow \text{Zn} + \text{Pb}^{2+}$
48. Di reaksi manakah ammonia dalam reaksi bersifat sebagai basa?
- (1) Reaksi dengan air menghasilkan NH_4^+ (aq) dan OH^- (aq).
 - (2) Reaksi dengan ion Cu^{2+} (aq) menghasilkan $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ (aq).
 - (3) Reaksi dengan hidrogen klorida menghasilkan NH_4^+Cl^- (s).
 - (4) Reaksi dengan oksigen menghasilkan NO (g) dan H_2O (g).

RADIASI PENGION DAN NONPENGION

Ada dua jenis radiasi, yaitu radiasi pengion dan radiasi nonpengion. Radiasi pengion adalah radiasi yang dapat menimbulkan ionisasi dan eksitasi pada materi yang ditembusnya. Contohnya, sinar-X (panjang gelombang 0,01–10 nm) dan sinar gamma (panjang gelombang 0,0001–0,1 nm). Radiasi nonpengion adalah emisi energi yang lebih kecil dari 10 eV dan bila melalui suatu medium akan terjadi proses penyerapan. Contohnya, sinar ultraviolet (panjang gelombang 10–400 nm), cahaya tampak (panjang gelombang 400–720 nm), inframerah (panjang gelombang 0,001–1 mm), gelombang mikro (panjang gelombang 1 mm–10.000 km), gelombang radio, dan peralatan elektronik. Contoh radiasi nonpengion buatan manusia adalah radiasi dari saluran udara tegangan ekstra tinggi (SUTET), laser, radar, *microwave oven*, ponsel, dan lain-lain.

Radiasi pengion sinar-X dan gamma menyebabkan gen mengalami ionisasi, mutasi gen, dan kanker. Radiasi ultraviolet (UV) dapat membantu tubuh dalam produksi vitamin D, memperkuat tulang dan gigi, serta membangun kekebalan terhadap penyakit rakhitis dan kanker usus besar. Radiasi inframerah biasanya dihasilkan oleh benda panas akibat aktivitas (getaran) atomik dan molekuler di dalamnya yang dianggap memancarkan gelombang panas dalam bentuk sinar inframerah. Radiasi inframerah ini dapat memberikan informasi tentang kondisi organ tubuh dan dapat digunakan untuk penyembuhan cacar. Selain itu, radiasi ini dapat mengaktifkan molekul air dalam tubuh, meningkatkan sirkulasi mikro dan metabolisme, serta mengembangkan pH dalam tubuh.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 55 sampai nomor 56.

55. Selain radiasi, panas yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan jaringan. Peningkatan suhu lingkungan di sekitar buah zakar hingga 2 °C dari suhu tubuh normal akan ...
- (A) menurunkan fertilitas pria dengan menghambat produksi hormon steroid pria.
 (B) menurunkan fertilitas pria dengan menghambat spermatogenesis.
 (C) menurunkan fertilitas pria dengan menurunkan libido seks.
 (D) meningkatkan fertilitas pria dengan menambah produksi hormon steroid pria.
 (E) tidak berpengaruh apa pun terhadap proses reproduksi pria.
56. Panjang gelombang radiasi elektromagnetik berada pada suatu nilai: 10^{-2} ; 10^{-1} ; 10^0 ; 10^1 ; 10^2 ; ... nm. Nilai suku ke-100 dari panjang gelombang tersebut adalah
- (A) 10^{97} nm
 (B) 10^{98} nm
 (C) 10^{99} nm
 (D) 10^{100} nm
 (E) 10^{101} nm

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

57. Perbandingan energi radiasi, baik pengion maupun nonpengion, yang berasal dari medan listrik dan medan magnet pada frekuensi 50 Hz dan 60 Hz adalah 1,2.
- SEBAB
- Energi radiasi berbanding lurus dengan frekuensi.
58. Radiasi inframerah dapat mengaktifkan molekul air dalam tubuh manusia.
- SEBAB
- Radiasi inframerah biasanya dihasilkan oleh benda panas akibat aktivitas (getaran) atomik dan molekuler di dalamnya yang dianggap memancarkan gelombang panas dalam bentuk sinar inframerah.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 59 sampai nomor 60.

59. Spektrum gelombang elektromagnetik baik radiasi pengion maupun nonpengion, yang memiliki energi di atas $1,989 \times 10^{-14}$ J adalah
- (1) ultraviolet
 (2) sinar-X
 (3) inframerah
 (4) sinar gamma

60. Spektrum gelombang elektromagnetik yang dapat menaikkan pH dalam tubuh adalah

- (1) ultraviolet
- (2) gelombang mikro
- (3) sinar gamma
- (4) inframerah