

Nomor Peserta :

Nama :



Universitas Indonesia

KEMAMPUAN IPA

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



SIMAK UI
SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA
2014

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. Lengkapi (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 : 22 JUNI 2014
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. Jika salah satu akar dari persamaan kuadrat

$$x^2 - 4(k+1)x + k^2 - k + 7 = 0$$

bernilai tiga kali dari akar yang lain dan semua akar-akar bernilai lebih dari 2, maka himpunan semua bilangan k yang memenuhi adalah

- (A) \mathbb{R}
(B) $\left\{ k \in \mathbb{R} \mid k < \frac{-3 - \sqrt{13}}{2} \text{ atau } k > \frac{-3 + \sqrt{13}}{2} \right\}$
(C) $\{k \in \mathbb{R} \mid k > -1\}$
(D) $\left\{ -4, \frac{1}{2} \right\}$
(E) $\left\{ \frac{1}{2} \right\}$

2. Diketahui

$$f(x) = \frac{x^2 - 4}{g(x)} + 3,$$

$$h(x) = \frac{g(x) + 3}{x + 1},$$

$$m(x) = \frac{h(x) - 2}{x - 1}; x \neq 1; m(1) = 2014.$$

Jika $f(x)$ dibagi $x^2 + x - 2$ memiliki sisa $ax + b$, maka nilai $a + 2b = \dots$

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

3. Himpunan semua bilangan x yang memenuhi pertidaksamaan $\frac{1}{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}} \leq \sqrt{2x+5}$ adalah

- (A) $\left\{ x \in \mathbb{R} \mid x \geq -\frac{5}{2} \right\}$
(B) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 0\}$
(C) $\left\{ x \in \mathbb{R} \mid 0 \leq x \leq \frac{-1 + \sqrt{17}}{2} \right\}$
(D) $\left\{ x \in \mathbb{R} \mid \frac{-1 - \sqrt{17}}{2} \leq x \leq \frac{-1 + \sqrt{17}}{2} \right\}$
(E) $\left\{ x \in \mathbb{R} \mid x \geq \frac{-1 + \sqrt{17}}{2} \right\}$

4. A dan B berdiri saling berhadapan dengan jarak 100 m. Seekor kucing berdiri di samping A dan mulai berlari menuju B dengan kecepatan 2 m/s. Pada saat yang sama, A berjalan menuju B dengan kecepatan 1 m/s dan berhenti ketika kucing tiba di B . Kucing lalu berbalik arah dan berlari menuju A dengan kecepatan yang sama. B tidak bergerak dari posisi awal. Kemudian, kucing dan A kembali menuju B dengan kecepatannya masing-masing. Jika proses ini berlanjut terus-menerus, jarak yang ditempuh oleh kucing adalah ... m.

- (A) 500
(B) 400
(C) 300
(D) 350
(E) 200



5. Diketahui vektor $\vec{a} = (-1, 1, 2)$, $\vec{u} = (-1, c, 2)$ dan $\vec{x} = (-3, 0, 1)$. L_1 adalah luas segitiga siku-siku yang dibentuk oleh \vec{a} dan proyeksi vektor \vec{a} pada \vec{x} . L_2 adalah luas segitiga siku-siku yang dibentuk oleh \vec{u} dan proyeksi vektor \vec{u} pada \vec{x} .
Jika $L_1 = \frac{1}{8}L_2$, maka nilai $2c^2 = \dots$.
- (A) 100 (D) 443
(B) 113 (E) 886
(C) 223
6. Diketahui $\sin(40^\circ + \alpha) = b$, dengan $0 < \alpha < 50^\circ$. Nilai dari $\cos(10^\circ + \alpha) = \dots$.
- (A) $\frac{1}{2}(\sqrt{3(1-b^2)} + b)$
(B) $\frac{1}{2}(\sqrt{1-b^2} - b)$
(C) $\frac{1}{2}(b - \sqrt{1-b^2})$
(D) $\frac{1}{2}(b - \sqrt{3(1-b^2)})$
(E) $\frac{1}{2}(\sqrt{3(1-b^2)} - b)$
7. Banyaknya nilai x dengan $0 \leq x \leq 2.014\pi$ yang memenuhi persamaan $\frac{\sin 3x}{3 - 4\sin^2 x} = 1$ adalah \dots .
- (A) 0
(B) 1.007
(C) 2.014
(D) 2.015
(E) 4.028
8. $\lim_{x \rightarrow 1} \left[\left(\frac{4}{x^2 - x} - \frac{4 - 3x + x^2}{1 - x^3} \right)^{-1} + \frac{4(x^4 - 1)}{x^2 - x^{-1}} \right] = \dots$.
- (A) 0
(B) $\frac{4}{3}$
(C) $\frac{8}{3}$
(D) $\frac{16}{3}$
(E) ∞
9. Misalkan $f(0) = 1$ dan $f'(0) = 2$. Jika $g(x) = \cos(f(x))$, maka $g'(0) = \dots$.
- (A) $-2 \sin 1$
(B) 0
(C) $\sin 2$
(D) 1
(E) 2
10. Jika $\int_{-1}^a \frac{x+1}{(x+2)^4} dx = \frac{10}{81}$ dan $a > -2$, maka $a = \dots$.
- (A) $-1\frac{1}{2}$
(B) -1
(C) 0
(D) 1
(E) $1\frac{1}{2}$
11. Diberikan kubus $PQRS.TUVW$. Titik A terletak di tengah rusuk VW dan titik B terletak di rusuk RV sedemikian sehingga $VB = 2BR$. Titik C terletak di perpanjangan rusuk UV sedemikian sehingga $UV = 2VC$. Bidang Ω melalui A, B , dan C . Jika α adalah sudut terkecil yang terbentuk antara bidang Ω dan perpanjangan rusuk QU , maka $\tan 2\alpha = \dots$.
- (A) $-\frac{4}{3}\sqrt{2}$
(B) $-\frac{24}{23}\sqrt{2}$
(C) $\frac{3}{8}\sqrt{2}$
(D) $\frac{24}{23}\sqrt{2}$
(E) $\frac{4}{3}\sqrt{2}$



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

12. Misalkan x, y , dan z memenuhi sistem persamaan

$$\begin{cases} (-x - 2y - z)(x - y + z) + 2xz = -5 \\ 2x^2 - z^2 = 4. \end{cases}$$

Jika x, y, z adalah suku-suku berurutan pada suatu deret aritmatika, maka nilai $y = \dots$

- (1) $\frac{\sqrt{12} + \sqrt{8}}{4}$
- (2) $\frac{\sqrt{12} + \sqrt{6}}{4}$
- (3) $\frac{-\sqrt{12} - \sqrt{8}}{4}$
- (4) $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{6}}{2}$



BIOLOGI

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

13. Protoplasma memiliki sifat tidak cair (sol) dan tidak padat (gel). Pernyataan di bawah ini yang sesuai adalah
- (A) Jika protoplasma isotonis, koloid cenderung fase sol.
 - (B) Jika protoplasma isotonis, koloid cenderung fase gel.
 - (C) Jika protoplasma hipotonis, koloid cenderung fase gel.
 - (D) Jika protoplasma hipertonis, koloid cenderung fase gel.
 - (E) Jika protoplasma hipertonis, koloid cenderung fase sol.
14. Karakteristik yang memungkinkan terjadinya proses difusi gas di alveoli adalah
- (A) tersusun dari sel epitel kubus
 - (B) membran sel epitel yang berlendir
 - (C) tersusun dari endotel dan sel-sel surfaktan
 - (D) mengandung banyak sel makrofag
 - (E) sel epitel membentuk anyaman kapiler
15. Fototropisme dapat mendatangkan keuntungan untuk tumbuhan dengan cara
- (A) menjaga daun-daunnya tegak lurus terhadap cahaya, sehingga tumbuhan dapat meningkatkan transpirasi
 - (B) menjaga orientasi daun-daun paralel terhadap cahaya, sehingga tumbuhan dapat meningkatkan transpirasi
 - (C) menjaga orientasi daun-daun paralel terhadap cahaya, sehingga tumbuhan dapat meningkatkan respirasi yang berpengaruh terhadap fotosintesis
 - (D) menjaga orientasi daun-daun paralel terhadap cahaya, sehingga tumbuhan dapat meningkatkan laju fotosintesis
 - (E) menjaga orientasi daun-daun tegak lurus terhadap cahaya, sehingga tumbuhan dapat meningkatkan laju fotosintesis
16. Buah yang dihasilkan tumbuhan mengandung banyak nutrisi. Nutrisi pada buah tersebut dapat dimanfaatkan untuk
- (A) pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan
 - (B) menarik hewan untuk memakan buah beserta bijinya
 - (C) sumber energi bagi tumbuhan
 - (D) membantu pertumbuhan biji
 - (E) sumber nutrisi bagi tumbuhan
17. Dalam daur hidupnya, tumbuhan bereproduksi dan mempertahankan keturunan dengan memencarkan buah dan biji. Pasangan yang TIDAK benar antara biji dan cara pemencarannya adalah
- (A) biji dengan struktur seperti sayap biasanya diterbangkan oleh angin
 - (B) biji yang disebarkan oleh air terdapat di dalam buah yang besar dan berat
 - (C) buah tidak dapat memencarkan bijinya sendiri
 - (D) biji dandelion memiliki bunga dengan struktur yang memungkinkan penyebarannya dengan bantuan air
 - (E) biji yang terkandung di dalam buah harus disebarkan agar biji dapat tumbuh tanpa bersaing dengan tumbuhan induk
18. Bioteknologi seringkali memanfaatkan agen biologik berupa sel bakteri. Alasan yang TIDAK tepat dalam mendukung kenyataan tersebut adalah
- (A) Bakteri memiliki kecepatan tumbuh yang sangat tinggi.
 - (B) Bakteri mudah direkayasa baik lingkungan maupun genetiknya.
 - (C) Kemampuan metabolisme bakteri sangat beragam.
 - (D) Bakteri bereproduksi secara aseksual pembelahan biner.
 - (E) Sifat genetik bakteri stabil.
19. Respirasi selular melibatkan beberapa tahapan, setiap tahapan menghasilkan energi berupa ATP. Tahapan yang menghasilkan ATP paling banyak adalah
- (A) glikolisis
 - (B) perubahan asam piruvat menjadi asetil ko-A
 - (C) siklus Krebs
 - (D) rantai transport elektron
 - (E) fosforilasi oksidatif



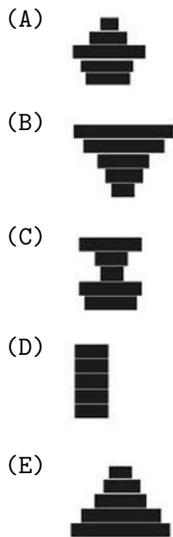
20. Pernyataan berikut ini yang benar tentang sintesis protein pada sel prokariota adalah

- (A) Proses pemanjangan RNA diperlukan sebelum transkripsi, kemudian diikuti dengan proses translasi.
- (B) Translasi dapat dimulai saat transkripsi masih dalam proses.
- (C) Sel prokariotik memiliki mekanisme yang rumit untuk menghasilkan protein.
- (D) Translasi membutuhkan aktivitas enzim endonuklease.
- (E) Prokariota tidak memerlukan inisiasi atau faktor elongasi untuk sintesis protein.

21. Salah satu fungsi antena pada Filum Artropoda adalah sebagai alat yang digunakan untuk sensor mekanis. Namun, ada pula jenis-jenis Artropoda yang tidak memiliki antena, salah satunya adalah jenis-jenis pada kelas

- (A) Insekta
- (B) Diplopoda
- (C) Krustasea
- (D) Chilopoda
- (E) Arachnida

22. Berdasarkan grafik populasi penduduk di bawah ini, yang merupakan populasi ideal untuk pembangunan suatu negara adalah



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

23. Pada Filum Annelida, istilah *klitelum* hanya ditemukan pada kelas Oligochaeta.

SEBAB

Klitelum berfungsi sebagai penghasil kokon dalam reproduksi Oligochaeta.

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

24. Sapi merupakan hewan memamah biak yang fermentasi makanannya berlangsung di daerah rumen. Sementara itu, kuda merupakan hewan memamah biak dan fermentasi terjadi di *cecum*. Pernyataan berikut yang tepat adalah

- (1) Sapi mampu menyerap nutrisi lebih banyak dari makanan yang dimakannya.
- (2) Feses kuda mengandung biomassa yang lebih tinggi per kilogram makanan yang dimakannya.
- (3) Baik sapi maupun kuda mengandalkan mikroorganisme untuk mendegradasi selulosa pada makanan yang dicernanya.
- (4) Sistem pencernaan sapi lebih efisien daripada kuda.



30. Dua buah logam diletakkan sejajar dengan permukaan bumi. Arah kedua batang logam diletakkan membujur barat timur. Batang logam yang berada di atas dialiri arus berlawanan dengan arus pada batang logam yang berada di bawah. Jarak antara batang logam di atas dan di bawah adalah 3 mm. Besar arus jika tidak ada perubahan jarak antarbatang logam (besar medan magnet bumi 30×10^{-6} T) adalah

- (A) 1,0 mA (D) 4,5 mA
(B) 1,5 mA (E) 5,4 mA
(C) 4,1 mA

31. Dua kawat konduktor sejajar terpisah sejauh r dan pada kawat pertama mengalir arus 3 A ke arah atas. Titik P berjarak $0,25r$ dari kawat pertama dan berjarak $0,75r$ dari kawat kedua. Induksi magnetik di titik P bernilai nol jika arus pada kawat kedua

- (A) 9 A ke arah atas
(B) 9 A ke arah bawah
(C) 3 A ke arah atas
(D) 3 A ke arah bawah
(E) 1 A ke arah atas

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

32. Karbon-14 dapat digunakan untuk mengukur umur fosil makhluk hidup.

SEBAB

Penyerapan Karbon-14 oleh makhluk hidup terhenti setelah makhluk hidup itu mati.

33. Muatan dilewatkan pada sebuah medan magnetik dan medan listrik akan mengalami gaya magnet dan gaya listrik.

SEBAB

Jika kedua gaya sama besar dan berlawanan arah, maka muatan akan tidak lagi berjalan lurus (akan dibelokkan).

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

34. Dua cermin cekung identik terpisah sejauh 60 cm dan saling berhadapan. Sebuah benda diletakkan tepat di titik jari-jari kelengkungan cermin pertama. Jika bayangan akhir tepat di titik jari-jari kelengkungan cermin kedua,

- (1) sifat bayangan akhirnya adalah tegak dan sama besar
(2) jarak titik fokus tiap cermin adalah 15 cm
(3) letak bayangan akhir tepat di tengah-tengah kedua cermin
(4) perbesaran tiap cermin adalah sama, yaitu 1 kali

35. Sebuah balok es bersuhu 0°C dengan massa 50 kg meluncur pada sebuah permukaan horizontal. Kecepatan awal es adalah 6,0 m/s dan es berhenti setelah menempuh jarak 28,3 m (panas jenis laten es $L_f = 80$ kal/g dan 1 kal = 4,18 J). Abaikan perpindahan panas ke lingkungan.

Pernyataan berikut yang benar adalah

- (1) Es yang mencair karena gesekan adalah 2,7 g.
(2) Kerja yang dilakukan akibat gesekan adalah 900 J.
(3) Perlambatan es adalah $(\frac{18}{28,3})\text{m/s}^2$.
(4) Energi yang dibutuhkan untuk mencairkan es adalah sekitar 215 kalori.

36. Pernyataan berikut yang benar adalah

- (1) Larangan Pauli mengatakan bahwa tidak mungkin dua elektron dalam satu atom yang sama memiliki keempat bilangan kuantum yang sama persis.
(2) Dalam proses pengisian elektron pada orbit di dalam atom, elektron menempati tingkat energi yang lebih rendah terlebih dahulu. Aturan ini disebut sebagai aturan *aufbau*.
(3) Jika elektron terdapat orbit terdegenerasi, elektron akan cenderung berada dalam keadaan tak berpasangan.
(4) Jika elektron berpindah dari orbit yang tingkat energinya rendah ke tingkat energi yang tinggi, elektron tersebut menyerap energi.



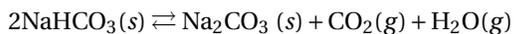
KIMIA

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

37. Seratus liter udara dalam wadah yang berisi campuran gas helium dan gas X memiliki massa jenis 0,4 g/L pada suhu 39,5°C dan tekanan 1 atm. Jika perbandingan mol He dan X sebesar 3 : 1, gas X yang mungkin adalah
($R = 0,08 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$, $\text{Ar He} = 4$)

- (A) O_2
(B) CH_4
(C) N_2
(D) SO_2
(E) Ar

38. Natrium bikarbonat pada suhu 125°C terdisosiasi menurut persamaan reaksi

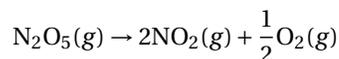


$$K_p = 0,25.$$

Jika 5 g $\text{NaHCO}_3(s)$ dalam wadah 1 L dipanaskan hingga 125°C, tekanan parsial CO_2 pada keadaan setimbang adalah

- (A) 0,050 atm (D) 0,250 atm
(B) 0,075 atm (E) 0,500 atm
(C) 0,100 atm

39. Pada suhu 77°C, N_2O_5 mengalami dekomposisi orde pertama dengan waktu paruh x menit.



Jika mula-mula terdapat 4 mol N_2O_5 dalam wadah yang volumenya 100 liter, tekanan dalam wadah setelah 3 x menit adalah

$$(R = 0,08 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1})$$

- (A) 2,59 atm (D) 0,98 atm
(B) 2,45 atm (E) 0,14 atm
(C) 1,12 atm

40. Molaritas dari larutan stok kalium hidroksida 56,0 % massa KOH dengan densitas 1,50 g/mL adalah
(Ar H = 1,0; O = 16,0; K = 39,0)

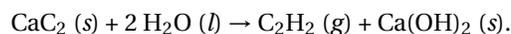
- (A) 15,0 M (D) 0,15 M
(B) 11,79 M (E) 0,067 M
(C) 6,67 M

41. Suatu larutan basa lemah piridin ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$) dibuat dengan mencampurkan 25,0 mL larutan piridin dengan 27,72 g garam $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}\cdot\text{HCl}$ dan volumenya dibuat menjadi 250,0 mL. Larutan bufer yang diperoleh akan mempunyai pH sebesar

($K_b \text{ C}_5\text{H}_5\text{N} = 1,6 \times 10^{-9}$, Ar H = 1; C = 12; N = 14; Cl = 35,5, massa jenis piridin 0,948 g/mL, $\log 3 = 0,477$, $\log 5 = 0,7$)

- (A) 8,9 (D) 5,3
(B) 8,7 (E) 4,7
(C) 5,7

42. CaC_2 bereaksi dengan air menghasilkan gas asetilen (C_2H_2) dengan nilai $\Delta H = -128,0 \text{ kJ}$:



Berat material karbit yang mengandung 96 % CaC_2 diperlukan dalam reaksi untuk mendapatkan 1920 kJ panas reaksi adalah

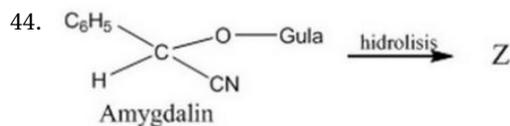
(Ar Ca = 40; C = 12)

- (A) 1,00 kg (D) 0,10 kg
(B) 0,96 kg (E) 0,05 kg
(C) 0,92 kg

43. Batang seng (Ar Zn = 65,4) dihubungkan dengan pipa besi (Ar Fe = 56) yang terkubur untuk mencegah terjadinya korosi. Jika arus rata-rata mengalir $9,65 \times 10^{-3} \text{ A}$ di antara batang seng dan pipa besi, banyaknya batang seng yang dibutuhkan untuk melindungi besi selama 20 tahun adalah

(1 tahun = 365 hari)

- (A) 1,18 kg (D) 2,31 kg
(B) 1,77 kg (E) 4,12 kg
(C) 2,06 kg



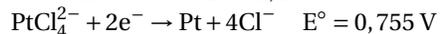
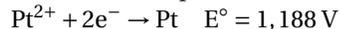
Aroma dari buah *almond* merupakan senyawa amigdalin. Hidrolisis dari amigdalin menghasilkan Z. Senyawa Z tersebut adalah

- (A) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$
(B) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{OH})\text{CN}$
(C) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
(D) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
(E) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CN}$



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

45. Diketahui data potensial reduksi berikut:



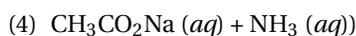
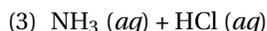
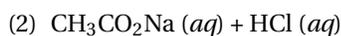
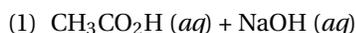
Dengan menggunakan bantuan data di atas, maka platina dapat larut dalam *aqua regia* (campuran asam nitrat dan asam klorida).

SEBAB

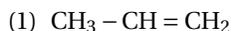
Asam nitrat dapat mengoksidasi platina, hal ini terlihat dari besarnya potensial reduksi standar platina dari asam nitrat.

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

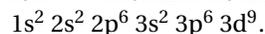
46. Pasangan zat berikut ini yang jika dicampurkan akan berpeluang menghasilkan larutan bufer adalah



47. Hidrokarbon tidak jenuh X dapat dioksidasi dengan KMnO_4 , oksidasi berikutnya akan menghasilkan produk diketon. Senyawa X berikut yang benar adalah



48. Ion M^{2+} memiliki konfigurasi elektron



Pernyataan yang benar mengenai M adalah

(1) Pada keadaan dasar, M memiliki konfigurasi elektron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$.

(2) M memiliki bilangan oksidasi umum +1 dan +2.

(3) Atom M berada pada golongan IB.

(4) M dapat bertindak sebagai konduktor listrik yang baik.



IPA TERPADU

KALSIUM TIDAK HANYA DIPERUNTUKAN UNTUK TULANG

Kalsium yang terdapat di luar tulang justru lebih agresif dan berperan sangat penting dalam mencegah osteoporosis. Kalsium mendukung kegiatan enzim, hormon, saraf, otot, dan pembekuan darah. Kalsium yang berada di dalam darah bahkan menjadi ukuran keseimbangan kadar kalsium di seluruh tubuh yang ditentukan oleh hormon paratiroid. Hormon paratiroid berpengaruh terhadap penempatan kalsium ke dalam jaringan tulang atau biasa disebut dengan proses mineralisasi. Di sisi lain, zat ini pun berjasa dalam mencegah proses demineralisasi. Osteoporosis sendiri terjadi ketika gelombang demineralisasi melebihi aktivitas mineralisasi. Jika kadar kalsium dalam darah normal, proses mineralisasi dan demineralisasi berlangsung seimbang.

Kebutuhan vitamin D dalam sehari adalah sekitar 400 IU (*international unit*) dan tidak boleh melebihi 2000 IU. Susu sapi menjadi sumber kalsium alami terbaik karena paling mudah diserap usus. Satu liter susu sapi murni, misalnya, mengandung 4–40 IU vitamin D3, satu butir kuning telur mengandung 150–400 IU vitamin D3, dan susu bubuk biasanya diperkaya vitamin D2 sebanyak 400 IU/liter. Tingkat konsumsi protein yang kurang dari 0,9 gram per kilogram berat badan dalam sehari akan merangsang kenaikan hormon paratiroid dan kalsitriol, sehingga mengakibatkan demineralisasi. Konsumsi protein 1–1,5 gram untuk tiap kilogram berat badan dalam sehari dapat menjaga keseimbangan metabolisme dan kadar kalsium dalam darah, sehingga terjadi keseimbangan antara mineralisasi dan demineralisasi tulang.

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

49. Susu sapi adalah sumber kalsium alami terbaik karena paling mudah diserap usus. Dalam susu, kalsium berada dalam bentuk senyawa kompleks

- (A) CaCl_2 (D) Ca-kasein
(B) Ca-apatite (E) Ca-EDTA
(C) CaF_2

50. Untuk seseorang yang memiliki berat badan 70 kg, kebutuhan protein agar tidak terjadi demineralisasi adalah

- (A) 70–105 g
(B) kurang dari 63 g
(C) lebih dari 105 g
(D) 63–70 g
(E) 63–105 g

51. Pada sekitar pukul 7 pagi, radiasi sinar matahari dianggap paling baik untuk membangkitkan vitamin D dalam tulang. Jika pada waktu itu suhu lingkungan sekitar 27°C dan dianggap emisivitas sempurna, intensitas radiasi matahari adalah

(konstanta Boltzman = $5,67 \times 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}^4)$)

- (A) $1,53 \times 10^{-6} \text{ W K}^4$
(B) $1,70 \times 10^{-5} \text{ W K}^4$
(C) $5,10 \times 10^{-3} \text{ W K}^4$
(D) $3,06 \times 10^{-2} \text{ W K}^4$
(E) $4,59 \times 10^2 \text{ W K}^4$

52. Untuk mendeteksi osteoporosis, sinar-X dikenakan pada tubuh manusia. Jika sinar-X tersebut melentur pada dua buah celah kecil (berjarak a) yang ada pada tulang dan posisi sumber sinar-X dengan tulang yang diperiksa adalah 1 m, dan citra terbaik pada foto rontgen berjarak 2 mm dari pusatnya, panjang gelombang sinar-X yang dipakai adalah

- (A) $4 \times 10^{-3} a$
(B) $2 \times 10^{-3} a$
(C) $4 \times 10^{-3} / a$
(D) $2 \times 10^{-3} / a$
(E) $2 \times 10^{-3} / 2a$

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

53. Kelenjar adrenal berfungsi memonitor kadar kalsium darah melalui getah yang dihasilkan setiap waktu.

SEBAB

Getah yang dihasilkan merupakan dua jenis hormon antagonistik, yaitu epinefrin dan norepinefrin.



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

54. Pernyataan yang mendukung proses terjadinya demineralisasi tulang adalah

- (1) Aktivitas osteoklas dipicu oleh hormon paratiroid.
- (2) Kalsitriol yang bersifat proapoptosis terhadap osteoblas.
- (3) Kadar kalsitriol tinggi, tetapi gagal menyerap kalsium dalam usus.
- (4) Fitoestrogen meningkatkan aktivitas osteoklas.



MANFAAT COKELAT BAGI KESEHATAN JANTUNG

Produk cokelat cukup beraneka ragam. Ada cokelat susu yang merupakan adonan cokelat manis, *cocoa butter*, gula, dan susu. Selain itu, ada pula cokelat pahit yang merupakan cokelat alami dan mengandung 43 % padatan cokelat. Kandungan gizi cokelat (dalam 100 gram) dapat dilihat pada tabel berikut.

Zat Gizi	Cokelat Susu	Cokelat Pahit
Energi (Kal)	381	504
Protein (g)	9	5,5
Lemak (g)	35,9	52,9
Kalsium(mg)	200	98
Fosfor (mg)	200	446
Vit A (SI)	30	60

Kandungan dalam cokelat dapat menghambat enzim dalam tubuh yang dapat meningkatkan tekanan darah. Cokelat mengandung katekin dan *procyaninides* pada konsentrasi besar yang dapat mencegah penyakit kardiovaskular. Katekin merupakan senyawa polifenol utama yang juga dapat ditemukan dalam teh hijau. Senyawa tersebut dapat berfungsi sebagai pemberi efek protektif vaskular melalui beberapa mekanisme, termasuk antioksidan, antihipertensi, antiinflamasi, antiproliferasi, antitrombogenik, dan dapat menurunkan lemak. Selain itu, kandungan utama dalam cokelat dapat mengurangi risiko penyakit jantung dengan meningkatkan tingkat HDL (kolesterol baik) dan menurunkan tingkat LDL (kolesterol jahat).

Cokelat mengandung *phenylethylamine*, substansi yang mirip dengan *amphetamine*, yang dapat meningkatkan serapan triptofan ke dalam otak yang menghasilkan *dopamine*. *Dopamine* berperan dalam memunculkan perasaan senang dan perbaikan suasana hati. *Phenylethylamine* dianggap mempunyai khasiat *aphrodisiac* yang memunculkan perasaan seperti orang sedang jatuh cinta. Cokelat juga mengandung *theobromine* dan kafein yang diketahui dapat memberikan efek tidak mengantuk bagi yang mengonsumsinya.

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

55. Produk cokelat cukup beraneka ragam dan dihasilkan dari kombinasi empat atau dua bahan dasar dari bahan dasar yang disebutkan pada teks di atas. Jika akan dibuat produk cokelat yang mengandung kombinasi coklat alami dan bahan dasar lainnya, maka banyaknya jenis produk coklat yang dapat dibuat, selain yang telah disebutkan di atas adalah

- (A) 120 jenis (D) 15 jenis
(B) 30 jenis (E) 13 jenis
(C) 28 jenis

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 56 sampai nomor 57.

56. Tekanan darah akan meningkat apabila enzim dalam tubuh tidak terhambat.

SEBAB

Besarnya tekanan berbanding lurus dengan luas penampang.

57. Larutan katekin dalam air bersifat basa.

SEBAB

Di dalam katekin terkandung gugus OH.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 58 sampai nomor 60.

58. Jika kalor jenis air 4,2 kJ/kg°C, kalor lebur es 333,5 kJ/kg, dan kalor uap air 2.257 kJ/kg, maka energi 100 gr cokelat susu setara dengan

- (1) energi untuk memanaskan air sebesar 0,03 kg, sehingga suhunya naik dari 27°C ke 30°C
(2) energi untuk menguapkan air sebesar 0,168 gram
(3) energi untuk mencairkan es sebesar 1,14 gram
(4) energi untuk menaikkan suhu sebesar 9°C untuk 0,01 kg air



59. Menurut teks tersebut, pernyataan berikut yang paling tepat adalah

- (1) Agar lebih berenergi, atlet sprinter akan memilih cokelat pahit daripada cokelat susu sebagai kudapan.
- (2) Ibu hamil disarankan untuk mengonsumsi cokelat susu untuk menjaga pertumbuhan gigi dan tulang jabang bayi.
- (3) Untuk penderita obesitas, cokelat susu lebih aman dikonsumsi daripada cokelat pahit.
- (4) Untuk penderita diabetes, cokelat susu lebih aman dikonsumsi daripada cokelat pahit.

60. Efek fisiologis katekin di dalam tubuh antara lain adalah

- (1) menghambat faktor transkripsi aktif redoks, sehingga menghambat enzim prooksidan
- (2) menghambat enzim kunci yang terlibat dalam biosintesis lipid, sehingga meningkatkan profil lipid darah
- (3) mengatur tonus pembuluh darah dengan mengaktifkan nitrit oksida pada jaringan endotel
- (4) memainkan peran penting dalam perkembangan lesi aterosklerotik melalui pencegahan peradangan pembuluh darah