

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

521



Universitas Indonesia
2012

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dulu, jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri dari 11 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:
521
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 : 8 JULI 2012
 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. Misalkan x dan y bilangan bulat yang memenuhi sistem persamaan berikut:

$$\begin{cases} x^2 - xy + 3y^2 + 2x - 5y - 4 = 0 \\ x + 2y = 4 \end{cases}$$

maka $x^2 - y^2 = \dots$

- (A) -6 (D) 3
 (B) -3 (E) 6
 (C) 0

2. Misalkan $f(x) = (x-3)^3 + (x-2)^2 + (x-1)$. Maka sisa dari pembagian $f(x+2)$ oleh $x^2 - 1$ adalah

- (A) $-2 + 5x$ (D) $14 - 9x$
 (B) $-9 + 14x$ (E) $11 + 19x$
 (C) $5 - 2x$

3. Nilai-nilai x yang memenuhi $x - 2 \leq |1 - 2x|$ adalah

- (A) semua bilangan riil
 (B) $x \geq -1$ atau $x \leq \frac{1}{2}$
 (C) $-1 \leq x \leq 1$
 (D) $x \leq -1$ atau $x \geq 1$
 (E) $x \leq \frac{1}{2}$ atau $x \geq 1$

4. Misalkan x_1 dan x_2 adalah akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - (2k^2 - k - 1)x + (3k + 4) = 0$ dan kedua akar itu bilangan bulat dengan k konstan. Jika x_1, k, x_2 merupakan 3 suku pertama barisan geometri, maka jumlah n suku pertama dari barisan tersebut adalah

- (A) $-\frac{1}{2}(-1)^n + \frac{1}{2}$
 (B) $-\frac{1}{2}(-1)^n - \frac{1}{2}$
 (C) $\frac{1}{2}(-1)^n + \frac{1}{2}$
 (D) $-(-1)^n$
 (E) $\frac{1}{2}(-1)^n - \frac{1}{2}$

5. Dalam segitiga ABC , $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AC} = \vec{b}$. Jika titik G adalah titik berat segitiga ABC maka $\overrightarrow{AG} = \dots$

- (A) $\frac{1}{6}(\vec{a} + \vec{b})$
 (B) $\frac{1}{4}(\vec{a} + \vec{b})$
 (C) $\frac{1}{3}(\vec{a} + \vec{b})$
 (D) $\frac{2}{3}(\vec{a} + \vec{b})$
 (E) $\frac{3}{4}(\vec{a} + \vec{b})$

6. Dalam segitiga ABC , diketahui sudut α, β, γ berhadapan dengan sisi a, b, c . Jika $b > c$ maka $\frac{b-c}{b+c} = \dots$

- (A) $\frac{\sin \frac{1}{2}(\beta - \gamma)}{\cos \frac{1}{2}(\alpha)}$
 (B) $\frac{\cos \frac{1}{2}(\beta - \gamma)}{\sin \frac{1}{2}(\alpha)}$
 (C) $\frac{\tan \frac{1}{2}(\beta - \gamma)}{\sin \frac{1}{2}(\alpha)}$
 (D) $\frac{\tan \frac{1}{2}(\beta - \gamma)}{\tan \frac{1}{2}(\alpha)}$
 (E) $\frac{\tan \frac{1}{2}(\beta - \gamma)}{\cot \frac{1}{2}(\alpha)}$

7. Jika $\sin^2 t (\csc^2 t - 1)(1 - \sin t + \sin^2 t - \sin^3 t + \dots) = x$, dengan $\frac{\pi}{2} < t \leq \pi$, maka nilai dari $\cos t$ adalah

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

8. $\lim_{x \rightarrow -\infty} 2x - \sqrt{4x^2 + 27} = \dots$

- (A) $-\infty$ (D) 4
 (B) -2 (E) ∞
 (C) 0

9. Diberikan $f(x) = \sin^2 x$. Jika $f'(x)$ menyatakan turunan pertama dari $f(x)$, maka

$$\lim_{h \rightarrow \infty} h \left\{ f'(x + \frac{1}{h}) - f'(x) \right\} = \dots$$

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

10. Jika diketahui garis singgung parabola $y = 3x^2 + ax + 1$, pada titik $x = -2$ membentuk sudut terhadap sumbu x sebesar $\arctan(6)$. Luas daerah yang dibatasi oleh garis lurus $y = -9x - 59$ dan parabola tersebut adalah

- (A) 0
 (B) $\frac{1}{2}$
 (C) 1
 (D) 3
 (E) ∞

11. Diberikan bidang empat $A.BCD$ dengan BC tegaklurus BD dan AB tegaklurus bidang BCD . Jika $BC = BD = a\sqrt{2}$ cm, dan $AB = a$ cm, maka sudut antara bidang ACD dan BCD sama dengan

- (A) $\frac{\pi}{6}$
 (B) $\frac{\pi}{4}$
 (C) $\frac{\pi}{3}$
 (D) $\frac{3\pi}{4}$
 (E) $\frac{\pi}{2}$

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

12. Persamaan kuadrat $x^2 - pqx + p^2 + q^2 = 0$ akar-akarnya x_1 dan x_2 dengan $2x_1x_2 = 5(x_1 + x_2)$. Pernyataan berikut yang BENAR untuk hubungan antara p dan q adalah

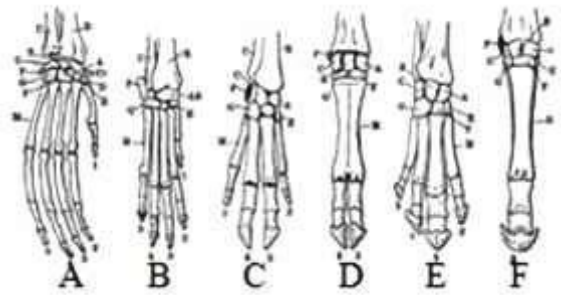
- (1) $p = q$
 (2) $p = 2q$
 (3) $p = q + 2$
 (4) $2p = q$

BIOLOGI

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

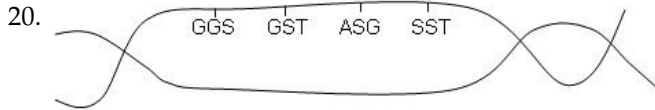
13. Saat akar tergenang air cukup lama, akar dapat mengalami respirasi anaerob. Kondisi tersebut menyebabkan glikolisis
- (A) terjadi krista mitokondria
(B) tidak membentuk CO_2
(C) tidak membentuk asam piruvat
(D) tidak terjadi penghantaran elektron untuk membentuk oksigen
(E) mengalami fermentasi
14. Kromosom sel somatik wanita normal terdiri atas
- (A) 44 autosom dan satu kromosom X
(B) 22 pasang autosom dan satu kromosom X
(C) 23 pasang autosom dan sepasang kromosom X
(D) 44 autosom dan sepasang kromosom X
(E) 22 autosom dan sepasang kromosom X
15. Genom adalah
- (A) kumpulan molekul ADN yang tersimpan secara sistematis di dalam sel
(B) kumpulan molekul ARN yang tersimpan secara sistematis di dalam sel
(C) materi genetika di dalam suatu individu atau spesies, bersifat berubah-ubah sesuai umur individu tersebut
(D) materi genetika di dalam suatu individu atau spesies, bersifat tetap tidak dipengaruhi waktu
(E) total informasi genetika yang dimiliki oleh suatu individu dan tersimpan di dalam kromosom
16. Pemanfaatan sifat totipotensi pada tumbuhan adalah untuk memperoleh
- (A) anakan yang unggul dalam jumlah besar dan cepat
(B) anakan seragam dalam jumlah besar dan cepat
(C) bibit unggul yang bergizi tinggi
(D) anakan yang diperlukan untuk hibridisasi
(E) anakan yang sifatnya lebih baik dari induknya

17.



Perhatikan gambar di atas, manakah yang merupakan tulang ekstremitas kerbau dan kuda?

- (A) A dan C
(B) C dan D
(C) D dan F
(D) E dan F
(E) F
18. Carolus Linnaeus dalam bukunya *Systema Natura* memasukkan manusia ke dalam kingdom Animalia. Hal tersebut disebabkan manusia secara alamiah memiliki ciri-ciri hewan, diantaranya ciri-ciri berikut, KECUALI
- (A) multiseluler eukariota
(B) bersifat heterotropis
(C) endotermik dan iritabilitas
(D) memiliki kemampuan bergerak dan berpindah secara bebas
(E) memiliki jaringan saraf dan otot
19. Bila Kelompok I: *Cyanophyta* dan Kelompok II: *Chlorophyta*, maka pernyataan yang BENAR dan berkaitan dengan kelompok I dan II adalah
- (A) Kelompok I dan II termasuk ke dalam alga kingdom protista.
(B) Kelompok I dan II memiliki tipe inti eukariota.
(C) Kelompok II memiliki membran sel.
(D) Kelompok I tidak memiliki plastida.
(E) Kelompok I tidak memiliki membran sitoplasma.



Perhatikan gambar untai ADN serta daftar kodon dalam tabel di bawah ini:

Kodon RNA	Asam Amino
GGA	Glisin
UGS	Serin
SGA	Arginin
SSG	Prolin
SUA	Histidin

Bila terjadi proses sintesis protein, maka urutan jenis asam amino yang BENAR adalah

- (A) prolin – arginin – serin – histidin
- (B) prolin – arginin – histidin – glisin
- (C) prolin – arginin – glisin – serin
- (D) prolin – arginin – serin – glisin
- (E) prolin – arginin – histidin – serin

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 21 sampai nomor 23.

21. Daun waru yang telah terinokulasi fungi dapat digunakan untuk membuat tapai.

SEBAB

Daun waru memiliki trikom sebagai modifikasi epidermis daun.

22. Tumbuhan *dioecious* selalu mempunyai bunga yang sempurna.

SEBAB

Tumbuhan *dioecious* memiliki bunga jantan dan betina dalam satu individu.

23. Lisosom dan peroksisom merupakan organel yang terdapat dalam sel semua organisme eukariotik, tetapi memiliki fungsi yang berbeda.

SEBAB

Lisosom memiliki enzim hidrolase, sedangkan peroksisom memiliki katalase.

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

24. Osmoregulasi hewan air laut berbeda dengan hewan tawar. Perbedaan tersebut adalah

- (1) Hewan air laut secara konstan mengambil air secara osmosis.
- (2) Hewan air laut mengekskresikan sejumlah urine yang sangat encer.
- (3) Hewan air laut mengambil secara aktif garam yang hilang dari lingkungan sekelilingnya.
- (4) Hewan air laut hidup di lingkungan hipertonik.

FISIKA

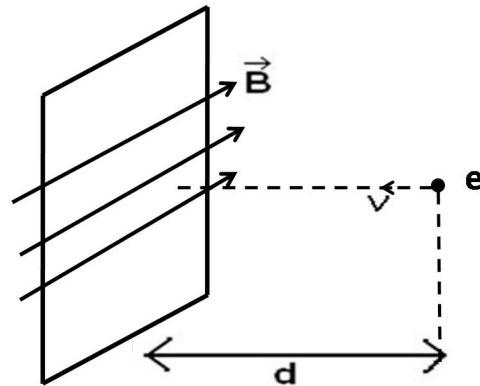
Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 28.

25. Sebuah gelas kayu kuno yang ditemukan di situs arkeologi memiliki aktivitas radiasi 2,1 Bq, sedangkan kayu sejenis yang baru ditebang dari pohonnya memiliki aktivitas radiasi 8,4 Bq. Bila waktu paruh karbon-14 = 5730 tahun, maka perkiraan usia cangkir kayu adalah

(A) 2865 tahun (D) 17190 tahun
(B) 5730 tahun (E) 22920 tahun
(C) 11460 tahun

26. Stasiun luar angkasa melakukan revolusi sebanyak 15,65 kali dalam sehari dalam orbitnya mengelilingi bumi. Jika dianggap orbitnya lingkaran, ketinggian stasiun luar angkasa tersebut dari permukaan bumi jika massa bumi $5,97 \times 10^{24}$ kg dan jari-jari bumi $6,38 \times 10^6$ m adalah

(A) 156 km (D) 667 km
(B) 370 km (E) 675 km
(C) 552 km



Sebuah elektron (e) bermassa m bergerak dengan energi kinetik K tidak akan menumbuk lempeng berjarak d dari tempat mulai elektron bergerak jika medan magnet diberikan di permukaan lempeng. Besar medan magnet tersebut adalah

- (A) $B = \sqrt{\frac{2mK}{e^2 \cdot d^2}}$
(B) $B = \sqrt{\frac{mK}{2 \cdot e^2 \cdot d^2}}$
(C) $B = \sqrt{\frac{mK}{4 \cdot e^2 \cdot d^2}}$
(D) $B = \sqrt{\frac{mK}{8 \cdot e^2 \cdot d^2}}$
(E) $B = \sqrt{\frac{mK}{16 \cdot e^2 \cdot d^2}}$

28. Sebuah elektron beredar mengelilingi inti atom, memenuhi model atom Bohr pada kulit L dengan kelajuan v . Jari-jari lintasan elektron pada keadaan dasar adalah R . Jika m_e adalah massa elektron, e adalah muatan elektron dan k konstanta Coulomb, maka kuat arus listrik pada orbit elektron adalah

- (A) $\frac{e^2}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m \cdot R^3}}$
(B) $\frac{16\pi}{e^3} \sqrt{\frac{m \cdot R^2}{k}}$
(C) $\frac{e^2}{2\pi} \sqrt{\frac{m \cdot R^2}{k}}$
(D) $\frac{2\pi}{e^3} \sqrt{\frac{m \cdot R^2}{k}}$
(E) $\frac{e^2}{16\pi} \sqrt{\frac{k}{m \cdot R^3}}$

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 29 sampai nomor 31.

29. Dinding berbentuk huruf “V” dibangun dari dua bidang miring identik tanpa gesekan. Jika benda bermassa m mula-mula diletakan pada salah satu bidang miring tersebut, maka benda akan melakukan gerak harmonis sederhana.

SEBAB

Pada dinding tanpa gesekan tidak ada energi yang hilang sehingga benda pada bidang miring pertama akan bergerak turun, kemudian akan bergerak naik bidang miring kedua sampai ketinggian yang sama dan berulang terus menerus.

30. Usaha yang dilakukan oleh gaya konservatif pada benda hanya bergantung pada posisi awal dan akhir benda itu saja, tidak bergantung pada lintasan yang dilaluinya.

SEBAB

Gesekan membuat energi mekanik akhir suatu benda selalu lebih kecil dari energi mekanik awal benda tersebut.

31. Pada mikroskop benda yang hendak diamati harus diletakkan di antara titik fokus dan pusat lensa okuler.

SEBAB

Lensa okuler mikroskop berfungsi sebagai lup.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 32 sampai nomor 36.

32. Sebuah benda yang massanya 2,00 kg bergetar harmonis sederhana dengan persamaan simpangan, $y = 0,20 \sin 45t$ dalam satuan SI, maka

- (1) pada saat $t = 2$ detik simpangannya = 0,20 m
- (2) pada saat $t = \frac{4}{3}$ s, kecepatannya = 0,10 m/s
- (3) energi kinetik maksimumnya = 81,00 J
- (4) energi total benda = 9,00 J

33. Simbol E , P , V , dan t masing-masing adalah simbol untuk energi listrik, daya listrik, tegangan listrik, dan waktu, sedangkan R merupakan simbol hambatan dari sebuah setrika. Jika setrika bertuliskan 220 V/300 W, maka perumusan daya untuk setrika tersebut yang paling tepat adalah

- (1) $P = \frac{E}{t}$
- (2) $P = I^2 R$
- (3) $P = I \cdot V$
- (4) $P = \frac{V^2}{R}$

34. Gelombang berjalan memiliki persamaan: $y(x, t) = 0,008 \sin(10\pi x - 8\pi t)$ di mana y dan x dalam meter dan t dalam detik. Pernyataan yang BENAR adalah

- (1) Kecepatan gelombang adalah 0,8 m/detik
- (2) Frekuensi gelombang 4 Hz
- (3) Panjang gelombang adalah 0,2 m
- (4) Simpangan pada titik 10 m dan waktu 100 detik adalah 0,004 m

35. Pernyataan yang BENAR mengenai syarat-syarat gas riil agar dapat mendekati sifat gas ideal adalah

- (1) Tekanan gas harus sangat rendah.
- (2) Gas tersebut adalah gas monoatomik atau diatomik.
- (3) Gas tersebut harus gas mulia dengan nomor atom yang kecil.
- (4) Massa molekul gas besar, tetapi temperaturnya rendah.

36. Benda berada 10 cm di depan cermin lengkung. Pernyataan yang BENAR adalah

- (1) Jika yang terjadi bayangan semu, maka cermin yang digunakan adalah cermin konvek.
- (2) Jika jarak bayangan lebih besar dari -10 cm, maka cermin yang digunakan adalah cermin konvek.
- (3) Jika jarak bayangan yang terjadi -20 cm, cermin yang digunakan cermin konkaf dengan jari-jari kelengkungan 20 cm.
- (4) Jika jarak bayangan yang terjadi -6 cm, cermin yang digunakan cermin konvek dengan jari-jari kelengkungan 30 cm.

KIMIA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 37 sampai nomor 47.

37. Spektrum massa magnesium menunjukkan adanya tiga puncak pada nomor massa 24, 25, dan 26. Tinggi relatif ketiga puncak tersebut adalah 6, 3, dan 1. Berapakah massa rata-rata atom Mg?
- (A) 24,1 (D) 25,0
(B) 24,5 (E) 25,8
(C) 25,4
38. Suplemen antasid mengandung kalsium karbonat sebagai bahan aktifnya. Satu tablet antasid yang memiliki berat 1,998 g direaksikan dengan HCl(aq) berlebih menghasilkan 0,22 g CO₂. Berapakah persentase kalsium dalam tablet tersebut? (H = 1, O = 16, C = 12, Ca = 40, Cl = 35,5)
Reaksi yang terjadi seperti berikut:
 $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- (A) 40% (D) 19%
(B) 35% (E) 10%
(C) 25%
39. Larutan di bawah ini yang tekanan uapnya paling tinggi adalah
- (A) 0,10 M kalium sulfat, K₂SO₄
(B) 0,15 M asam klorida, HCl
(C) 0,10 M ammonium nitrat, NH₄NO₃
(D) 0,10 M magnesium sulfat, CH₃COONa
(E) 0,15 M sukrosa, C₁₂H₂₂O₁₁
40. Pada pH berapa larutan harus diatur agar dapat mengendapkan 1/4 dari ion Al³⁺ dari larutan Al³⁺ 0,01 M? Diketahui $K_{sp} \text{ Al(OH)}_3 = 2,5 \times 10^{-33}$. (log 2 = 0,30 ; log 3 = 0,48)
- (A) 3,84 (D) 10,16
(B) 4,00 (E) 9,70
(C) 6,48
41. Sifat karet alam menjadi lebih baik jika dicampur dengan sulfur (belerang) sehingga dapat dihasilkan ban kendaraan bermotor seperti sekarang ini. Perubahan sifat tersebut disebabkan terjadinya interaksi antara karet alam dan sulfur. Fungsi dari sulfur dalam memperbaiki sifat karet alam adalah sebagai
- (A) katalis
(B) inisiator
(C) aditif
(D) jembatan sulfur
(E) prekursor
42. Senyawa X mempunyai sifat-sifat sebagai berikut: merupakan cairan pada temperatur kamar dan tekanan normal; tidak bercampur sempurna dengan air; tidak menghilangkan warna larutan kalium permanganat. Senyawa X yang dimaksud adalah
- (A) etana (D) etena
(B) asam etanoat (E) etiletanoat
(C) etanol
43. Struktur DNA yang berbentuk spiral (α -helix) disebabkan karena adanya
- (A) ikatan kovalen antar gugus gula
(B) ikatan hidrogen antar gugus gula
(C) ikatan kovalen antar basa nukleotida
(D) gaya dipol-dipol antar basa nukleotida
(E) ikatan peptida antar basa nukleotida
44. Reaksi nitrogen monoksida dengan gas hidrogen sebagai berikut:
 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$
Bila laju reaksi hilangnya gas hidrogen adalah $-1,2 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$, maka laju pemakaian gas nitrogen monoksida dan pembentukan gas nitrogen adalah
- (A) $-2,4 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$ dan $-2,4 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$
(B) $-2,4 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$ dan $+2,4 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$
(C) $-1,2 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$ dan $+6,0 \times 10^{-7} \text{ Mdet}^{-1}$
(D) $-1,2 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$ dan $+2,4 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$
(E) $+1,2 \times 10^{-6} \text{ Mdet}^{-1}$ dan $-6,0 \times 10^{-7} \text{ Mdet}^{-1}$

45. Identifikasikan senyawa molekul di bawah ini yang mempunyai ikatan terbentuk oleh overlap orbital sp dan p.
(B = 5, Be = 4, C = 6, N = 7, F = 9, Cl = 17, O = 8, H = 1)
- (A) BF_3 (D) NH_3
(B) BeCl_2 (E) H_2O
(C) CH_4
46. Pada elektrolisis larutan LSO_4 dengan menggunakan elektroda platina, ternyata dihasilkan 1,08 g logam L. Larutan hasil elektrolisis dapat dinetralkan oleh 50 mL larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M. Massa atom relatif logam L adalah
- (A) 32 (D) 156
(B) 64 (E) 216
(C) 108
47. Dengan menggunakan gelas plastik sebagai kalorimeter, sebanyak 40 mL larutan NaOH 1 M dicampur dengan 50 mL larutan HCl 1 M. Jika kalor jenis larutan dianggap sama dengan kalor jenis air dan massa larutan dianggap sama dengan massa air, maka untuk menghitung ΔH dari percobaan tersebut diperlukan
- (A) jumlah mol, volume, dan massa
(B) kalor jenis, massa zat, dan suhu
(C) konsentrasi, suhu akhir, dan suhu awal
(D) volume campuran, suhu awal, dan suhu akhir
(E) suhu campuran, volume, dan kalor jenis

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 48 .

48. Ion kompleks $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]^+$ mempunyai geometri oktahedral.

SEBAB

Ion kompleks tersebut mempunyai isomer geometri cis dan trans.

IPA TERPADU**Kemacetan Jakarta Timbulkan Kerugian Rp 28 Triliun**

Tingkat kemacetan memprihatinkan di wilayah Jakarta diperkirakan juga mengakibatkan kerugian yang diderita seluruh warga ibukota bisa mencapai hingga sekitar Rp28 triliun per tahun. Total kerugian tersebut dapat dibagi menjadi beberapa sektor, seperti kerugian akibat bahan bakar minyak (BBM), kerugian waktu produktif warga, kerugian pemilik angkutan umum, dan kerugian kesehatan.

Jumlah kerugian yang paling besar adalah pada sektor kerugian BBM yang bisa menghabiskan hingga Rp10,7 triliun per tahun. Kerugian bahan bakar dihitung dari banyaknya BBM yang terbuang karena kendaraan terjebak kemacetan. Jumlah kerugian terbesar kedua adalah kerugian waktu produktif warga negara yang diperkirakan mencapai Rp9,7 triliun per tahun.

Namun, yang paling dicemaskan adalah kerugian di sektor kesehatan, yaitu sebanyak Rp5,8 triliun per tahun. Kerugian kesehatan antara lain karena stres atau faktor polutan asap yang keluar saat kemacetan dan terhirup oleh warga ibukota lainnya yang sedang melintas. Zat polutan yang mencemari udara antara lain SO_2 , NO dan NO_2 , CO dan O_3 . Beberapa jenis bahan pencemar polusi udara dapat berdampak antara lain pada paru-paru (asma, bronkitis, pneumonia), kardiovaskuler, sistem syaraf, dan liver ginjal.

Kerugian yang diderita pemilik angkutan umum bisa mencapai Rp1,9 triliun per tahun karena berkurangnya jumlah rit yang bisa ditempuh angkutan umum akibat macet, misalnya mikrolet bisa kehilangan rata-rata 3 rit/hari dan metromini rata-rata 5 rit/hari. Hal tersebut juga merupakan ironi karena angkutan umum merupakan salah satu faktor utama yang menjadi penyebab kemacetan di ibukota.

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

49. Jika diketahui di dalam suatu kota penggunaan BBM maksimum untuk angkutan umum mikrolet dan metromini adalah Rp2.925.000.000,00 per hari dengan jumlah maksimum keberadaan mikrolet dan metromini sebanyak 15.000 angkutan dengan penggunaan BBM untuk setiap mikrolet rata-rata 40 liter/hari dan metromini 50 liter/hari, maka maksimum banyaknya rit yang hilang adalah (Diasumsikan harga jual premium dan solar Rp4500,00/liter)

- (A) 45.000 (D) 65.000
(B) 48.750 (E) 75.000
(C) 55.000

50. Gas CO lebih mudah berikatan dengan hemoglobin daripada gas O_2 . Oleh karena itu, paparan terhadap gas CO sangat berbahaya. Untuk mengurangi produksi gas CO, pada gas buang dapat dipasang katalitik konverter yang dapat mengubah gas CO menjadi CO_2 . Reaksi yang terjadi termasuk dalam reaksi

- (A) substitusi (D) asam basa
(B) oksidasi (E) eliminasi
(C) adisi

51. Jika diketahui zat polutan pencemar udara memiliki $m_o = \frac{M}{N_A}$ dan $k = \frac{R}{N_A}$, maka kelajuan efektif berbagai macam gas v_{RMS} dapat dituliskan dengan

- (A) $v_{RMS} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$
(B) $v_{RMS} = \sqrt{\frac{RT}{M}}$
(C) $v_{RMS} = \sqrt{\frac{RT}{3M}}$
(D) $v_{RMS} = \sqrt{\frac{3R}{TM}}$
(E) $v_{RMS} = \sqrt{\frac{T}{RM}}$

52. Diasumsikan hanya ada kendaraan pribadi di jalan raya yang menyebabkan kerugian. Misalkan dengan rata-rata banyaknya kendaraan pribadi yang terjebak macet di jalan tiap hari adalah 250.000 kendaraan, maka kerugian yang ditanggung oleh setiap pemakai kendaraan tersebut per tahun adalah

- (A) Rp34.000.000,00
(B) Rp81.600.000,00
(C) Rp98.700.000,00
(D) Rp99.800.000,00
(E) tidak bisa ditentukan

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

53. Gas CO yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor adalah hasil pembakaran tidak sempurna dari senyawa organik yang memiliki sifat tidak berwarna dan tidak berbau.

SEBAB

CO berikatan dengan hemoglobin membentuk karboksihemoglobin yang relatif lebih stabil dibandingkan oksihemoglobin.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 54 sampai nomor 55.

54. Kerugian yang dialami kemacetan antara lain diakibatkan oleh emisi gas yang dikeluarkan saat kemacetan. Gas yang diemisikan dari bahan bakar minyak bumi dapat berupa CO_x , NO_x dan SO_x . Akibat yang disebabkan oleh gas CO_x umumnya adalah

- (1) pemanasan global
- (2) keracunan gas CO_2
- (3) keracunan gas CO
- (4) reaksi radikal bebas

55. NO_x (NO dan NO_2) merupakan senyawa hasil proses pembakaran dan pencemar udara yang dapat menyebabkan

- (1) hujan asam yang merusak pepohonan dan ekosistem hutan
- (2) gangguan pengangkutan oksigen ke otak dan jantung karena bereaksi dengan hemoglobin
- (3) memicu infeksi saluran pernapasan seperti asma
- (4) tidak ada jawaban yang tepat

Penemuan Alat Terapi Hidrosefalus

Saat ini telah berhasil ditemukan alat terapi hidrosefalus dengan harga terjangkau dan aman. Alat itu terdiri atas sistem pirau katup celah semilunar (*shunt device system semilunar slit valve*) dipasang tonjolan antiselip. Katup semilunar ini terpasang pada sistem pompa dan selang kateter.

Keunggulan sistem ini terdapat pada katup semilunar yang berfungsi mencegah cairan *serebro spinal* (CSS) masuk kembali ke dalam rongga kepala, dan mengatur aliran sehingga tidak terlalu mempengaruhi aktivitas pasien. Tonjolan antiselip dimaksudkan untuk mengantisipasi bahaya selang kateter yang seharusnya tersalur ke perut terisap ke dalam rongga otak sehingga berisiko menyebabkan kematian pasien.

Sejak dikembangkan, sistem pompa ini telah digunakan sekitar 7.000 pasien dalam negeri dengan tingkat risiko kurang dari 2%. Angka ini lebih rendah dari tingkat risiko pemasangan pompa cairan otak di luar negeri yang berada pada kisaran 2 – 4%. Saat ini terdapat 90 alat pompa cairan otak dipatenkan di Amerika Serikat dan Jepang. Namun, belum ada yang menggunakan sistem pengaman seperti pada alat inovasi ini. Dengan harga Rp1,5 juta–Rp1,7 juta, sistem pirau katup celah semilunar ini relatif murah daripada alat buatan luar negeri yang mencapai Rp40 juta.

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

56. Jika kecepatan pembentukan CSS 0,3–0,4 cc/menit atau antara 0,2– 0,5% volume total per menit dan ada yang menyebut antara 14–38 cc/jam; sekresi total CSS dalam 24 jam adalah sekitar 500–600 cc, sedangkan jumlah total CSS adalah 150 cc, maka dalam 1 hari terjadi pertukaran atau pembaharuan dari CSS sebanyak

(A) 2 kali (D) 8 kali
(B) 4 kali (E) 9 kali
(C) 6 kali

57. Bila pasien yang berjumlah seperti disebutkan pada bacaan telah menggunakan alat terapi hidrosefalus buatan dalam negeri, maka nilai penghematan dana penggunaan produk dalam negeri dapat digunakan untuk membeli alat terapi dalam negeri maksimal sebanyak

(A) 178.733 (D) 181.232
(B) 179.667 (E) 182.667
(C) 180.131

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

58. Perbesaran volume otak berbanding lurus dengan usia.

SEBAB

Sel-sel otak membelah dan berkembang dengan cepat saat dalam kandungan.

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

59. Berkaitan dengan air, air adalah senyawa yang paling banyak terdapat dalam tubuh manusia. Kandungan air di dalam tubuh manusia diatur dengan berbagai sistem bufer. Sistem bufer yang terdapat dalam tubuh manusia adalah

(1) bufer asetat
(2) bufer fosfat
(3) bufer karbonat
(4) bufer fosfat

60. Keunggulan sistem ini terdapat pada katup semilunar yang berfungsi mencegah cairan masuk kembali ke dalam rongga kepala, dan mengatur aliran sehingga tidak terlalu mempengaruhi aktivitas pasien. Tonjolan antiselip dimaksudkan untuk mengantisipasi bahaya selang kateter yang seharusnya tersalur ke perut terisap ke dalam rongga otak sehingga berisiko menyebabkan kematian pasien. Analogi fungsi dan mekanisme penggunaan katup semilunar dan tonjolan antiselip dapat ditemui pada katup-katup yang digunakan dalam kasus

(1) pembangkit listrik tenaga ombak
(2) pembangkit listrik tenaga angin
(3) pembangkit listrik tenaga pasang surut
(4) pembangkit listrik tenaga air