

SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA

SIMAK UI

KEMAMPUAN IPA

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

523



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 14 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:
523
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 12.

1. 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) $\frac{\pi}{2}$

2. Himpunan semua bilangan k sehingga sistem persamaan linier:

$$\begin{cases} kx + y = 2 \\ x - y = 3 \end{cases}$$

mempunyai solusi adalah

- (A) $k < -1$ atau $k > -1$
 (B) $-1 < k < 0$
 (C) $k > 1$
 (D) $k < 0$
 (E) $k > 2$

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

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

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

4. Himpunan penyelesaian dari $\sqrt{-1-x} \geq x+3$ adalah

- (A) $\{x|x \leq 1\}$
 (B) $\{x|-5 \leq x \leq -2\}$
 (C) $\{x|x \leq -1\}$
 (D) $\{x|x \leq -2\}$
 (E) $\{x|-3 \leq x \leq -2\}$

5. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x+7}{\sqrt{4x^2+3x}} = \dots$

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

6. Diberikan matriks $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$. Jika $2A = A^{-1}$ maka $ad - bc = \dots$

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

7. Akar-akar positif dari persamaan kuadrat $x^2 + mx + n = 0$ adalah α dan β .

Jika $2\beta - \alpha = 12$ dan $\alpha^2 = 4\beta$, maka $m + n = \dots$

- (A) -39 (D) 16
 (B) -16 (E) 39
 (C) 0

8. 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 $\sin 2t$ adalah

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

9. Misalkan $f(x) =$

$(x-1)^5 + (x-1)^4 + (x-1)^3 + (x-1)^2 + (x-1) + 1$.
 Maka sisa dari pembagian $f(x+1)$ oleh $x-1$ adalah

- (A) 1 (D) 6
 (B) 2 (E) 10
 (C) 4

10. 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) $\frac{1}{2}(-1)^n - \frac{1}{2}$

11. Jika diketahui garis singgung parabola

$y = ax^2 + 12x - 14$ pada titik $x = 3$ membentuk sudut terhadap sumbu x sebesar $\pi - \arctan(6)$, maka luas daerah yang dibatasi oleh garis lurus $y = 9x - 32$ dan parabola tersebut adalah

- (A) $\frac{85}{2}$
 (B) $\frac{95}{2}$
 (C) $\frac{105}{2}$
 (D) $\frac{115}{2}$
 (E) $\frac{125}{2}$

12. Jika $3 \cos \theta - \sin \theta$ dinyatakan dalam bentuk $r \sin(\theta + \alpha)$ dengan $r > 0$ dan $0^\circ < \alpha < 360^\circ$, maka

- (A) $r = \sqrt{8}$, sudut α ada di kuadran 2 atau 4
 (B) $r = \sqrt{8}$, sudut α ada di kuadran 2
 (C) $r = \sqrt{10}$, sudut α ada di kuadran 2 atau 4
 (D) $r = \sqrt{10}$, sudut α ada di kuadran 2
 (E) $r = 3$, sudut α ada di kuadran 4

BIOLOGI

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

13. Pada media pertumbuhan mikroorganisme sering ditambahkan komponen agar-agar. Pernyataan yang tidak tepat dalam konteks agar-agar adalah

(A) terdiri atas senyawa polisakarida
(B) sumber energi bagi mikroorganisme
(C) dihasilkan oleh alga merah (Rhodophyta)
(D) mengeras pada suhu ruang
(E) sebagai pengganti gelatin

14. Perendaman buah nanas dalam larutan garam dapur merupakan upaya

(A) menghilangkan mata tunas
(B) mengurangi rasa asam
(C) menghilangkan kristal kalsium oksalat
(D) meningkatkan kandungan gula
(E) mencegah pembusukan

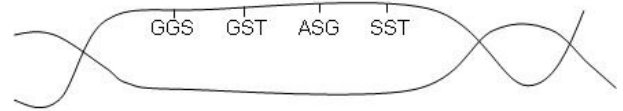
15. Di bawah ini merupakan pernyataan yang BENAR tentang variasi genetik adalah

(A) Akibat langsung dari seleksi alam.
(B) Muncul sebagai respon terhadap perubahan lingkungan.
(C) Harus terdapat di dalam populasi dan terjadi seleksi alam dalam populasi tersebut
(D) Tingkat keanekaragamannya berkurang ketika organisme diploid menghasilkan gamet
(E) Populasi yang memiliki heterozigositas lebih tinggi memiliki variasi genetik yang lebih rendah dari pada populasi yang lain

16. Di bawah merupakan bagian/organel yang dapat ditemukan pada sel prokariotik, KECUALI

(A) DNA
(B) dinding sel
(C) membran plasma
(D) ribosom
(E) retikulum endoplasma

17.



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

18. Zat terlarut dalam urine yang mempengaruhi proses pemekatan urine adalah

(A) glukosa (D) nitrogen
(B) NaCl (E) asam amino
(C) H₂O

19. Ciri berikut ini yang dimiliki oleh Moluska, Annelida, dan Artropoda adalah

(A) Semuanya adalah hewan protostome
(B) Mempunyai siklus hidup yang bergantian antara aseksual dan seksual
(C) Memiliki sistem respirasi berupa paru-paru buku
(D) Sistem sirkulasi tertutup telah berkembang dengan baik
(E) Merupakan hewan akelomata

20. 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

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

21. 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.

22. Homologi adalah kondisi dimana kedua spesies berbagi protein yang sama dengan urutan nukleotida yang hampir sama.

SEBAB

Sayap pada cicak terbang dengan sayap kelelawar merupakan organ homolog.

23. Jaringan meristem pada tumbuhan memiliki sifat yang aktif membelah.

SEBAB

Jaringan meristem terdapat di daerah ujung akar dan ujung batang.

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

24. Virulensi akan meningkat apabila bakteri *Streptococcus* memiliki lapisan kapsul. Pernyataan tersebut memiliki makna
- (1) Bakteri *Streptococcus* bersifat patogen
 - (2) Bakteri *Streptococcus* berkapsul sensitif terhadap virus
 - (3) Bakteri *Streptococcus* berkapsul lebih patogen dari yang tidak berkapsul
 - (4) Bakteri *Streptococcus* berkapsul lebih mudah diserang virus

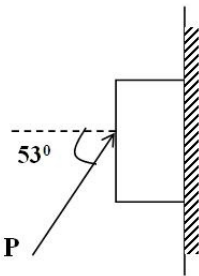
FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 31.

25. Jarak antara lensa obyektif dan lensa okuler sebuah teleskop 55 cm. Bila perbesaran oleh lensa okuler 5 kali, maka perbesaran total teleskop adalah

(A) 10 kali (D) 50 kali
(B) 11 kali (E) 60 kali
(C) 12 kali

26.



Balok bermassa 3,00 kg ditekan pada dinding oleh gaya P yang membentuk sudut 53° dengan garis mendatar seperti pada gambar di atas ($\sin 53^\circ = 0,8$). Jika koefisien gesekan statik antara balok dan dinding = 0,25 ($g = 10 \text{ m/detik}^2$), maka besar gaya P yang mungkin agar balok masih diam adalah

(A) antara 30,25 N dan 43,15 N
(B) antara 30,25 N dan 46,15 N
(C) antara 31,57 N dan 46,15 N
(D) antara 31,57 N dan 75,00 N
(E) antara 37,50 N dan 43,15 N

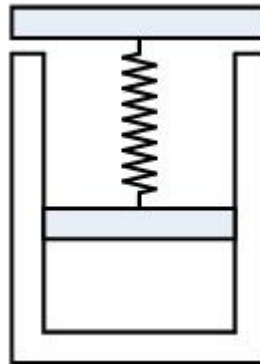
27. Gas pada sebuah mesin kalor mengembang pada tekanan tetap 100 kPa. Ketika sistem menyerap kalor $2 \times 10^4 \text{ J}$, volume gas mengembang dari $0,15 \text{ m}^3$ menjadi $0,25 \text{ m}^3$. Besar usaha dan perubahan energi dalam yang terjadi adalah

(A) $1 \times 10^2 \text{ J}$ dan $9 \times 10^3 \text{ J}$
(B) $9 \times 10^3 \text{ J}$ dan $1 \times 10^3 \text{ J}$
(C) $1 \times 10^4 \text{ J}$ dan $9 \times 10^3 \text{ J}$
(D) $1 \times 10^4 \text{ J}$ dan $1 \times 10^4 \text{ J}$
(E) $9 \times 10^4 \text{ J}$ dan $9 \times 10^4 \text{ J}$

28. Dua benda A dan B memiliki luas permukaan sama, emisivitas termal masing-masing adalah 0,01 dan 0,16. Dua benda tersebut memancarkan energi radiasi persatuan luas yang sama besar. Jika benda A memiliki temperatur 307°C dan selisih panjang gelombang pada intensitas radiasi maksimum yang dipancarkan benda B terhadap panjang gelombang intensitas radiasi maksimum benda A adalah $2 \mu\text{m}$, maka panjang gelombang intensitas radiasi maksimum benda B adalah

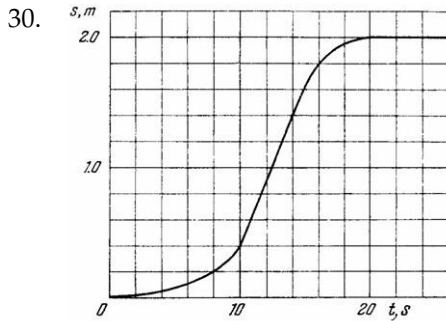
(A) $16 \mu\text{m}$ (D) $4 \mu\text{m}$
(B) $12 \mu\text{m}$ (E) $2 \mu\text{m}$
(C) $8 \mu\text{m}$

29.



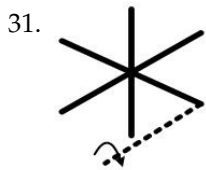
Silinder tertutup piston terhubung dengan dinding di atasnya oleh sebuah pegas dengan konstanta gaya 500 N/m . Luas permukaan piston $0,005 \text{ m}^2$ dengan massa yang diabaikan. Pada temperatur 17°C volume udara di dalam silinder adalah 5 L dan tekanan 1 bar. Perubahan tinggi piston bila temperatur menjadi 307°C adalah

(A) $(-1 + \sqrt{2}) \text{ cm}$
(B) $(-1 + \sqrt{3}) \text{ cm}$
(C) $(-2 + \sqrt{5}) \text{ cm}$
(D) $(-2 + \sqrt{6}) \text{ cm}$
(E) $(-2 + \sqrt{7}) \text{ cm}$



Sebuah benda bergerak sepanjang garis lurus. Jarak yang ditempuhnya merupakan fungsi dari t seperti pada gambar di atas. Laju maksimum yang dialami benda adalah

- (A) 15 cm/detik (D) 30 cm/detik
(B) 20 cm/detik (E) 35 cm/detik
(C) 25 cm/detik



Tiga tongkat identik dengan jari-jari yang sangat kecil dihubungkan satu dengan yang lain saling tegak lurus seperti pada gambar. Jika panjang tongkat adalah L dan massanya m , maka momen inersia sistem tersebut adalah

- (A) $\frac{8}{12}mL^2$
(B) $\frac{9}{12}mL^2$
(C) $\frac{10}{12}mL^2$
(D) $\frac{11}{12}mL^2$
(E) mL^2

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

32. Posisi dan keadaan bintang yang sangat jauh dari bumi yang diamati orang pada malam hari sama persis dengan posisi dan keadaan bintang sebenarnya.

SEBAB

Posisi dan keadaan suatu bintang selalu tetap.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 33 sampai nomor 36.

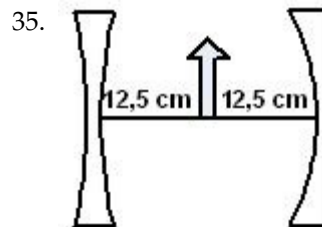
33. Gelombang berjalan memiliki persamaan:

$y(x, t) = 0,008 \sin(10\pi x - 8\pi t)$ 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

34. 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) $P = \frac{V^2}{R}$



Pasangan lensa (sebelah kiri) dan cermin (sebelah kanan) disusun seperti pada gambar. Cermin memiliki jari-jari kelengkungan 20 cm. Lensa memiliki fokus $-16,7$ cm, maka hasil bayangannya adalah

- (1) sejati
(2) tegak
(3) diperkecil
(4) maya

36. Medan listrik dengan besar E mengarah ke arah sumbu- x negatif. Beda potensial antara titik A ($x = 5$ cm) dan titik B ($x = 10$ cm) adalah 240 V. Sebuah muatan negatif $q = -0,1 \mu\text{C}$ bergerak dari titik B ke titik A , maka
- (1) titik A memiliki potensial yang lebih besar daripada titik B
 - (2) besar medan listrik adalah 500 V/m
 - (3) kerja yang dilakukan muatan negatif adalah $-24 \mu\text{J}$
 - (4) semua benar

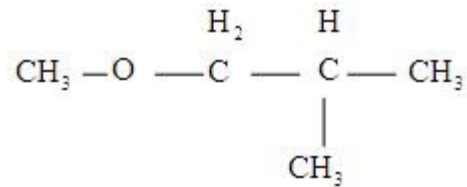
KIMIA

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

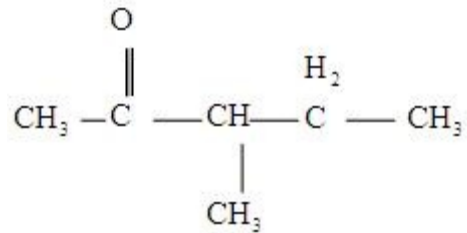
37. Arus listrik sebanyak 9650 C selama beberapa waktu dialirkan melalui 1 L larutan perak nitrat 1 M dalam sebuah sel elektrokimia. Bila kedua elektroda dibuat dari platina dan volume larutan dianggap tetap, maka pH larutan setelah elektrolisis selesai adalah (1 F = 96500 C)

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

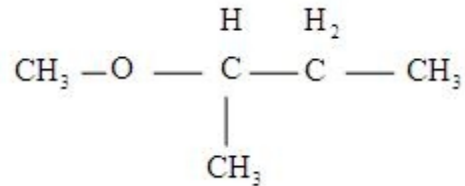
38. MIBK (metil isobutil keton) adalah senyawa dari golongan keton yang banyak digunakan sebagai pelarut dalam tinta spidol dan sebagai pembersih bahan sepatu supaya mudah direkatkan. Rumus molekul senyawa MIBK tersebut adalah $C_6H_{12}O$ dengan rumus bangun



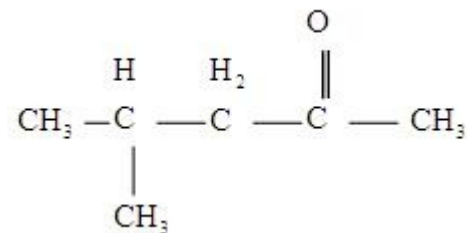
(A)



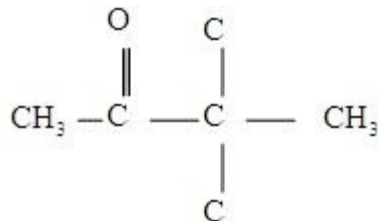
(B)



(C)



(D)



(E)

39. Reaksi $A \rightarrow B$ adalah reaksi orde satu dengan tetapan laju reaksi $k = 0,02/\text{menit}$. Bila terdapat 1 mol senyawa A, maka untuk mendapatkan 0,5 mol senyawa B diperlukan waktu selama
($\ln 2 = 0,7$)
- (A) 14 menit (D) 50 menit
(B) 25 menit (E) 70 menit
(C) 35 menit
40. Diketahui pada suhu 298 K dan tekanan 1 atm terjadi reaksi:

$$\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$$

$$\Delta H = -628,8 \text{ kJ}$$
 Apabila terjadi penguraian NH_4Cl padat sebanyak 1 mol, maka terjadi
- (A) penyerapan kalor 1257,6 kJ
(B) pembebasan kalor 628,8 kJ
(C) penyerapan kalor 314,4 kJ
(D) penyerapan kalor 628,8 kJ
(E) pembebasan kalor 157,2 kJ
41. Diketahui konstanta disosiasi asam, K_a untuk beberapa jenis asam sebagai berikut:

| Asam | Konstanta Disosiasi asam, K_a |
|---------------------------|---------------------------------|
| H_3PO_4 | 7×10^{-3} |
| H_2PO_4^- | 8×10^{-8} |
| HPO_4^{2-} | 5×10^{-13} |

Dari informasi tersebut, campuran manakah yang paling baik digunakan untuk membuat larutan bufer dengan nilai $\text{pH} = 9$?

- (A) NaH_2PO_4 murni
(B) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{PO}_4^-$
(C) $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{PO}_4^{3-}$
(D) $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{HPO}_4^{2-}$
(E) $\text{HPO}_4^{2-} + \text{PO}_4^{3-}$
42. Pada pH berapa larutan harus diatur agar dapat mengendapkan $1/4$ dari ion Al^{3+} dari larutan Al^{3+} 0,01 M? Diketahui $K_{sp} \text{ Al}(\text{OH})_3 = 2,5 \times 10^{-33}$.
($\log 2 = 0,30$; $\log 3 = 0,48$)
- (A) 3,84 (D) 10,16
(B) 4,00 (E) 9,70
(C) 6,48

43. Suplemen antasid mengandung kalsium karbonat sebagai bahan aktifnya. Satu tablet antasid yang memiliki berat 1,998 g direaksikan dengan $\text{HCl}(\text{aq})$ berlebih menghasilkan 0,22 g CO_2 . Berapakah persentase kalsium dalam tablet tersebut?
($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35,5$)
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%

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

44. Diketahui reaksi kesetimbangan

$$2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) + 65,68 \text{ kJmol}^{-1}$$
 dengan nilai tetapan kesetimbangan $K = 125$.
 Apabila suhu dinaikkan, nilai tetapan kesetimbangan menjadi lebih kecil dari 125.

SEBAB

Reaksi $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g})$ bersifat eksotermik.

45. Besi(III)klorida diaplikasikan untuk menghentikan luka pendarahan.

SEBAB

Ion Fe^{3+} mampu mengkoagulasi darah yang berupa sol bermuatan negatif.

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

46. Suatu senyawa organik dengan rumus molekul $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ tidak bereaksi dengan logam natrium. Jika direaksikan dengan HI, senyawa itu akan menghasilkan 2 propanol. Nama senyawa tersebut dan hasil sampingannya adalah

- (1) metil propil eter dan metil iodida
(2) etoksi etana dan etil iodida
(3) metoksi propane dan metil iodida
(4) metil propil eter dan etil iodida

47. Pernyataan yang BENAR mengenai alotropi karbon, grafit, dan intan adalah
- (1) Grafit mengandung atom karbon dengan orbital hibridisasi sp^2 , sedangkan intan sp^3 .
 - (2) Grafit menghantarkan listrik, sedangkan intan tidak.
 - (3) Keduanya adalah padatan yang mempunyai titik leleh sangat tinggi.
 - (4) Pada grafit terdapat daya van der Waals.
48. BF_3 bereaksi dengan NH_3 membentuk padatan dengan rumus $BF_3 \cdot NH_3$. Pernyataan yang BENAR berikut adalah
- (1) $BF_3 \cdot NH_3$ adalah molekul planar.
 - (2) Atom boron dikelilingi delapan elektron dalam $BF_3 \cdot NH_3$.
 - (3) Hibridisasi BF_3 adalah sp^2 dan dalam $BF_3 \cdot NH_3$ tidak berubah.
 - (4) Atom nitrogen mendonorkan dua elektron bebasnya kepada boron.

IPA TERPADU**Ukuran Bumi Lebih Kecil**

Sampai saat ini, bumi adalah satu-satunya tempat di jagat raya yang diketahui memiliki kehidupan. Kehidupan di bumi dimungkinkan oleh karena posisinya yang strategis, tidak terlalu jauh atau terlalu dekat dengan matahari. Ukuran bumi pun mendukung adanya kehidupan di bumi. Meskipun demikian, informasi terbaru menunjukkan bahwa ukuran bumi lebih kecil daripada hasil pengukuran sebelumnya. Meski hanya berbeda beberapa milimeter, mungkinkah bumi mengecil?

Untuk mengukur diameter bumi secara tepat, para ahli geodesi di Bonn menggunakan sistem transmisi gelombang radio di permukaan bumi. Gelombang radio yang dipancarkan dapat diterima di 70 teleskop radio yang tersebar di berbagai lokasi di seluruh dunia.

Karena jarak antar stasiun penerima gelombang tersebut sangat jauh, terjadi *delay* (jeda) waktu pengiriman dan penerimaan. Dari perbedaan waktu inilah, para peneliti dapat mengukur jarak antarlokasi. Tingkat ketelitian pengukuran mencapai 2 milimeter untuk setiap 1.000 kilometer.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 49 sampai nomor 53.

49. Dua menara pemancar yang identik dipisahkan oleh sebuah lautan dan memiliki jarak 100 km. Jika jarak didefinisikan sebagai panjang garis lurus yang menghubungkan puncak kedua menara, maka tinggi menara sehingga puncak kedua menara tidak terhalangi oleh permukaan bumi adalah (asumsikan bumi adalah sebuah bola dan lakukan pembulatan ke ribuan terdekat untuk diameter)

- (A) $\sqrt{6500^2 + \frac{100^2}{4}} - 13000$
 (B) $\frac{100^2}{4} \left(\sqrt{6500^2 + \frac{100^2}{4}} + 6000 \right)^{-1}$
 (C) $\frac{100^2}{4} \left(\sqrt{6500^2 + \frac{100^2}{4}} - 6000 \right)^{-1}$
 (D) $\sqrt{4(6500^2) + \frac{100^2}{4}} - 13000$
 (E) $\sqrt{6500^2 + \frac{100^2}{4}} - 6500$

50. Penghitungan diameter bumi memakai gelombang radio

- (A) sebenarnya juga kurang akurat karena kecepatan suara dipengaruhi kepadatan udara
 (B) dipengaruhi oleh aktivitas nuklir matahari
 (C) menghasilkan nilai yang dipengaruhi temperatur atmosfer
 (D) Jawaban A dan C benar
 (E) Semua jawaban salah

51. Kehidupan di bumi dipengaruhi oleh faktor-faktor biotik dan abiotik. Fenomena berikut yang tidak sesuai dengan pernyataan tersebut adalah

- (A) Penemuan fosil menunjukkan bahwa dinosaurus pernah hidup di masa Jurasik sekitar 250 juta tahun yang lalu.
 (B) Simbiosis antara jamur dengan alga pada lumut kerak merupakan simbiosis yang bersifat mutlak (obligat).
 (C) Keragaman makhluk hidup yang ada pada masa kini berbeda dengan keragaman makhluk hidup di masa lalu.
 (D) Terbentuknya berbagai bioma di muka bumi menyebabkan munculnya berbagai flora dan fauna endemik.
 (E) Biogeografi mampu menjelaskan mengapa flora dan fauna di wilayah barat Indonesia berbeda dengan wilayah timur Indonesia.

52. Koreksi terhadap nilai diameter bumi akan mengakibatkan

- (A) penghitungan nilai gravitasi dipermukaan bumi juga harus dikoreksi
 (B) nilai prediksi jarak bumi dan bulan tidak perlu dikoreksi.
 (C) penghitungan energi potensial suatu benda di bumi, yang merupakan hasil kali massa, percepatan gravitasi, dan jarak, tidak terpengaruh karena jarak di sini adalah jarak benda tersebut ke permukaan bumi
 (D) penghitungan kecepatan suara perlu dikoreksi
 (E) semua jawaban salah.

53. Diketahui dua buah titik A dan B pada permukaan bumi. Sebuah satelit berada tepat di atas titik A dengan ketinggian 1000 km di atas permukaan bumi. Titik B berjarak seperenam keliling bumi dari titik A. Jarak antara titik B dan satelit adalah (lakukan pembulatan ke ribuan terdekat untuk ukuran diameter)

- (A) $\sqrt{(7500)^2 - (6500)^2}$
(B) $\sqrt{(6500)^2 - (6000)^2}$
(C) $\sqrt{(6500)^2 + (7500)^2 - (7500)(6500)}$
(D) $6500\sqrt{(6500)^2 + (7500)^2 - (7500)(6500)}$
(E) $\sqrt{(6500)^2 + (7500)^2 - (7500)(6500)}\sqrt{3}$

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

54. Ukuran bumi merupakan salah satu faktor abiotik yang memungkinkan adanya kehidupan di bumi.

SEBAB

Massa bumi mempengaruhi gaya gravitasi bumi yang berperan dalam menjaga gas-gas di atmosfer agar tidak terbang ke luar angkasa.

Makrobentos Indikator Pencemaran Air

Sungai Brantas merupakan sungai terpanjang yang melewati hampir sebagian besar wilayah Jawa Timur (Jatim). Bersumber di Gunung Arjuno, Malang dan bermuara di Surabaya, sungai ini seolah menjadi bagian kehidupan masyarakat Jawa Timur. Namun sayang, sungai ini sekarang lebih banyak digunakan sebagai tempat pembuangan limbah. Kali Brantas mempunyai daerah aliran sungai (DAS) seluas 11.800 km^2 atau $\frac{1}{4}$ dari luas Provinsi Jatim. Panjang sungai utama 320 km mengalir melingkari sebuah gunung berapi yang masih aktif, yaitu Gunung Kelud. Curah hujan rata-rata mencapai 2.000 mm per tahun dan dari jumlah tersebut sekitar 85% jatuh pada musim hujan. Potensi air permukaan per tahun rata-rata 12 miliar m^3 .

Pengukuran kualitas air Sungai Brantas dapat dilakukan dengan memanfaatkan makrozoobentos. Makrozoobentos dapat digunakan sebagai indikator biologi. Cara ini telah dikenal sejak abad ke-19 dengan pemikiran bahwa terdapat kelompok organisme tertentu yang hidup di perairan tercemar. Jenis-jenis organisme ini berbeda dengan jenis-jenis organisme yang hidup di perairan tidak tercemar. Organisme yang termasuk makrozoobentos di antaranya adalah *Isopoda*, *Decapoda*, *Oligochaeta*, *Gastropoda*, dan *Nematoda*.

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

55. Pengukuran kualitas perairan Sungai Brantas dengan menggunakan makrozoobentos didasarkan pada pemikiran

- (A) Makrozoobentos adalah organisme yang sensitif terhadap perubahan di lingkungan perairan.
- (B) Makrozoobentos berukuran renik sehingga dapat ditemukan dalam jumlah melimpah di perairan.
- (C) Makrozoobentos adalah organisme yang toleran terhadap perubahan di lingkungan perairan.
- (D) Makrozoobentos adalah organisme yang hidup melayang-layang di perairan sehingga mudah diambil pada waktu pemeriksaan kualitas air.
- (E) Makrozoobentos mampu berkembang biak dengan cepat di lingkungan yang tercemar.

56. Bila diasumsikan hujan setinggi 2000 mm per tahun jatuh merata dalam 260 hari, dan permukaan DAS rata-rata hanya efektif menyerap 10% air hujan, maka besarnya debit sungai dari limpahan hujan

- (A) kurang dari $100 \text{ m}^3/\text{detik}$
- (B) kurang lebih $500 \text{ m}^3/\text{detik}$
- (C) dapat mencapai hampir $1000 \text{ m}^3/\text{detik}$
- (D) tidak dapat diprediksi karena kurangnya informasi
- (E) semua jawaban salah.

57. Limbah domestik memberikan sumbangan yang besar terhadap penurunan kualitas air sungai, terutama bila mengandung senyawa fosfor dan nitrogen, sebab dapat menyebabkan

- (A) fosforisasi
- (B) fiksasi nitrogen
- (C) eutrofikasi
- (D) meningkatnya kesadahan air sungai
- (E) meningkatnya pH air sungai

58. Air sebanyak $V \text{ m}^3$ melewati sungai yang berujung pada air terjun dengan ketinggian h_1 meter. Air memiliki kedalaman h_2 meter dari sebuah tepi tebing. Bila kontinuitas aliran air sungai tiap detik adalah $X \text{ m}^3/\text{s}$ dan luas permukaan air dari tepi tebing adalah $A \text{ m}^2$, maka kecepatan aliran air (v) tersebut adalah m/s

- (A) $v = \frac{A}{X}$
- (B) $v = \frac{X}{A}$
- (C) $v = AX$
- (D) $v = AX^2$
- (E) $v = A^2X$

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

59. Logam berat merupakan salah satu jenis polutan yang sering terdapat dalam limbah cair yang dibuang industri (nondomestik).

SEBAB

Dalam industri, logam berat digunakan sebagai katalis untuk menghasilkan produk dalam jumlah besar dalam waktu singkat.

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

60. Air yang sudah tercemar dapat dimurnikan kembali melalui beberapa proses kimia dan fisika sehingga dapat dikonsumsi kembali. Proses kimia yang biasa dilakukan adalah

- (1) pertukaran ion dengan menggunakan resin
- (2) adsorpsi dengan karbon aktif
- (3) penambahan kaporit
- (4) penyaringan dengan menggunakan filter