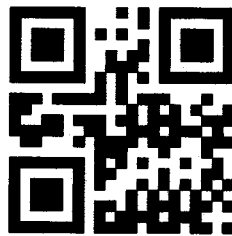


UNIVERSITAS INDONESIA

Veritas, Probitas, Iustitia

KEMAMPUAN IPA

- Matematika IPA
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
-



SIMAK UI

**SELEKSI MASUK
UNIVERSITAS INDONESIA
2019**

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan ujian, periksalah terlebih dahulu jumlah soal dan nomor halaman yang terdapat pada naskah soal.
Naskah soal ini terdiri atas halaman depan, halaman petunjuk umum, Lembar Jawaban Ujian (LJU), dan soal sebanyak 9 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. Lengkapilah (tulis dan bulatkan) data diri Anda (nama, nomor peserta, nomor LJU, dan 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. Setiap jawaban yang salah akan mengakibatkan pengurangan nilai (penilaian: benar +4, kosong 0, salah -1).
7. Jawablah lebih dahulu 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 siapa pun, 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.
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 atas 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, dan Kimia
 TANGGAL UJIAN : 21 JULI 2019
 WAKTU : 120 MENIT
 JUMLAH SOAL : 60

Keterangan : Mata Ujian MATEMATIKA IPA nomor 1 sampai nomor 15
 Mata Ujian BIOLOGI nomor 16 sampai nomor 30
 Mata Ujian FISIKA nomor 31 sampai nomor 45
 Mata Ujian KIMIA nomor 46 sampai nomor 60

MATEMATIKA IPA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 12.

1. Diketahui lingkaran $x^2 + y^2 - 6x + 4y + 9 = 0$ mempunyai sebuah garis singgung $Ax + By + C = 0, B \neq 0$ yang melalui titik $P(a, b)$. Titik P tersebut berada di kuadran tiga yang nilai absisnya sama dengan nilai ordinat dari titik pusat lingkaran. Jika jarak antara titik P ke pusat lingkaran adalah 5, nilai $84A^2 : B^2 = \dots$

- (A) 12
- (B) 13
- (C) 14
- (D) 15
- (E) 16

2. Jika grafik fungsi kuadrat $f(x) = (2-a)x^2 + (a+\sqrt{2})x + a + \sqrt{2}$ selalu berada di atas sumbu x untuk $m < a < n$, nilai $m - 5n = \dots$

- (A) -8
- (B) -6
- (C) -4
- (D) 0
- (E) 2

3. Jika (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) merupakan penyelesaian sistem persamaan berikut:

$$\begin{cases} 4x^2 + 15y + 3 = 9xy + 2y^2 + 8x \\ 2x = 1 + 5y, \end{cases}$$

nilai $2x_1 + y_1 + 2x_2 + y_2 = \dots$

- (A) -7
- (B) -6
- (C) -5
- (D) -4
- (E) -3

$4x^2 - 2y^2 - 9xy + 5y + 8x + 3$
 $x = \frac{1+5y}{2}$
 $4\left(\frac{1+5y}{2}\right)^2 - 2y^2 - 9\left(\frac{1+5y}{2}\right)y + 5y + 8\left(\frac{1+5y}{2}\right) + 3$
 $1 + 10y + y^2 - 2y^2 - \frac{9y - 45y^2}{2} + 5y - 4 - 20y + 3$
 $2 + 20y + 2y^2 - 4y^2 - 9y - 45y^2 + 10y - 8 - 10y + 6$
 $-47y^2 - 19y \rightarrow 47y^2 + 19y = 0$

4. Jika suku banyak $f(x)$ dibagi oleh $x-2$ menghasilkan sisa 10, sisa pembagian suku banyak $f(x)$ oleh $x^2 - 3x + 2$ adalah

- (A) $f(1)(2-x) - 10(x-1)$
- (B) $f(1)(x-2) + 10(x-1)$
- (C) $f(1)(x-2) - 10(x+1)$
- (D) $f(1)(2-x) + 10(x-1)$
- (E) $f(1)(2-x) - 10(x+1)$

$f(x) \div (x-2) \text{ sisa } 10$
 $f(x) \div (x-2)(x-1)$
 $f(x) = p(x) \cdot (x-2)(x-1) + r(x)$
 $f(x) \div (x-2) \text{ sisa } 10$
 $f(x) \cdot (x-2)(x-1)$

5. Penyelesaian dari pertidaksamaan ${}^8 \log \left(\frac{1}{2} \log \left(\frac{x-3}{x^2-2x} \right) \right) > 0$ adalah

- (A) $x > 3$
- (B) $x < 0$ atau $2 < x < 3$
- (C) $x < 0$ atau $x > 3$
- (D) $0 < x < 3$
- (E) $x < 0$

${}^8 \log \left(\frac{1}{2} \log \frac{x-3}{x^2-2x} \right) > 0$
 ${}^2 \log \frac{x-3}{x^2-2x} > 1$
 $\frac{x-3}{x^2-2x} < \frac{1}{2}$
 Penyebut ga boleh minus (-)

6. Diberikan deret geometri $1 - (a+3) + (a+3)^2 - (a+3)^3 + \dots = 2a + 9$, dengan $-4 < a < -2$. Jika $a, -7, b$ membentuk barisan geometri baru, nilai $2a + b = \dots$

- (A) 7
- (B) 0
- (C) -7
- (D) -14
- (E) -21

$S_n = \frac{ar^n - 1}{r - 1} = -8 - 2a$
 $ar^n - 1 = -8r + 8$
 $-2ar + 2a$

7. Banyaknya nilai x yang memenuhi persamaan $-\sin x = \sqrt{\frac{1 + \cos x}{2}}$ untuk $0 \leq x \leq \pi$ adalah

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

$\sin^2 x = \frac{1 + \cos x}{2}$
 $2(1 - \cos^2 x) = 1 + \cos x$
 $2 - 2\cos^2 x = 1 + \cos x$
 $2\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$
 $2A^2 + A - 1 = 0$
 $A^2 + A - 1 = 0$
 $A = -2$
 $A = 1$
 $\cos x = 1$
 $x = 0$



8. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x\sqrt{x} - 4\sqrt{x}}{\sqrt{7+\sqrt{x}} - 3} = \dots$

- (A) -48
- (B) -24
- (C) 0
- (D) 24
- (E) 48

Handwritten solution for question 8:

$$\frac{\frac{3\sqrt{x}}{2} - \frac{4}{2\sqrt{x}}}{\frac{1}{2\sqrt{x}}}$$

$$\left(\frac{\frac{3\sqrt{x}}{2} - \frac{4}{2\sqrt{x}}}{\frac{1}{2\sqrt{x}}}\right) \cdot \frac{2\sqrt{7+\sqrt{x}} \cdot 2\sqrt{x}}{2\sqrt{x} \cdot 2\sqrt{7+\sqrt{x}}} \cdot \frac{1}{\sqrt{x}}$$

9. Jika $\int_a^b f'(x)f(x)dx = 10$ dan $f(a) = 2 + f(b)$, nilai $f(b) = \dots$

- (A) -2
- (B) -4
- (C) -6
- (D) -8
- (E) -10

Handwritten solution for question 9:

$$f(b) \int f(b) - f(a) \int f(a) = 10$$

$$f(b) \int f(b) - 2 - f(b) \int f(b) + 2 = 10$$

$$f(b) \int f(b) - 2 - f(b) \int f(b) + 2 = 10$$

10. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 2. Titik P, Q, R, dan S berturut-turut adalah titik tengah dari EH, FG, AD, dan BC. Jika bidang PQRS dan ACH berpotongan di garis MN, luas permukaan bidang MNCH adalah ...

- (A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (B) $\frac{2}{3}\sqrt{3}$
- (C) $\frac{4}{5}\sqrt{3}$
- (D) $\sqrt{3}$
- (E) $\frac{3}{2}\sqrt{3}$

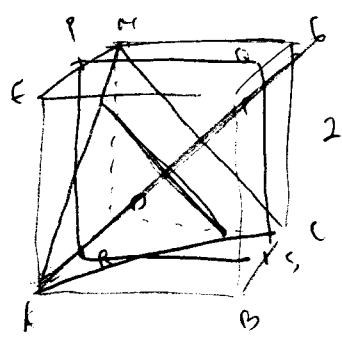
Handwritten solution for question 10:

$$a - 2(\sin 60^\circ) =$$

$$a - 2$$

11. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 2. Titik P, Q, R, dan S berturut-turut adalah titik tengah dari EH, FG, AD, dan BC. Jika bidang PQRS dan ACH berpotongan di garis l, jarak titik A ke garis l adalah ...

- (A) $\sqrt{6}$
- (B) $\frac{\sqrt{6}}{2}$
- (C) $\frac{\sqrt{6}}{3}$
- (D) $\frac{\sqrt{6}}{4}$
- (E) $\frac{\sqrt{6}}{5}$



12. Jika x dan y memenuhi $(x-6)^2 + (y+8)^2 = 121$, nilai maksimum dari $x^2 + y^2$ adalah ...

- (A) 320
- (B) 334
- (C) 439
- (D) 441
- (E) 520

Gunakan Petunjuk C dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 15.

13. Diketahui vektor $u = (1, 0, 2)$, $v = (-1, 2, 0)$, $w = (3, 1, 1)$, dan $x = (6, -1, 5)$. Jika $x = ku + lv + mw$ dan $y = (k+l)u$, maka ...

- (1) $k+l+m = 2$
- (2) cosinus sudut antara u dan v adalah $-\frac{1}{5}$
- (3) $\sqrt{x \cdot y} = 4$
- (4) $|y| = |u|$, tetapi y berlawanan arah dengan u

14. Jika $\sin 3^\circ = a$, maka ...

- (1) $\sin 3^\circ - 2 \sin 63^\circ = \sqrt{3-3a^2}$
- (2) $2 \sin 63^\circ + \sin 3^\circ = 2a + \sqrt{3-3a^2}$
- (3) $3 \sin 3^\circ - 2 \sin 63^\circ = a - \sqrt{3-3a^2}$
- (4) $2 \sin 3^\circ - 4 \sin 63^\circ = -2\sqrt{3-3a^2}$

15. Jika $f(x) = 2x - 3x^{2/3}$ dengan $x \in [-1, 3]$ maka ...

- (1) nilai minimum f adalah -5
- (2) nilai minimum f terjadi saat $x = -1$
- (3) f naik pada interval $(-1, 0)$ atau $(1, 3)$
- (4) f turun pada interval $(0, 1)$

Handwritten solution for question 15:

$$f(x) = 2x - 3x^{2/3}$$

$$f(1) = 2 - 3 = -1$$

$$f(3) = 2 \cdot 3 - 3 \cdot 3^{2/3} = 6 - 3 \cdot \sqrt[3]{9} > 0$$

$$f(0) = 0 > -1$$

$$0 < x < 1$$



BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 16 sampai nomor 24.

16. Terlihatnya sebuah arah evolusi, seperti peningkatan ukuran tubuh pada evolusi spesies kuda, adalah bukti bahwa
- (A) rasio volume dengan luas permukaan tubuh yang lebih besar, bermanfaat bagi semua mamalia
 - (B) terdapat kekuatan alam yang memandu terjadinya proses tersebut, tetapi belum dapat dijelaskan
 - (C) evolusi selalu cenderung ke arah peningkatan kompleksitas atau peningkatan ukuran
 - (D) di lingkungan tertentu, adaptasi semacam itu dapat bermanfaat bagi suatu spesies
 - (E) evolusi umumnya berkembang ke arah beberapa tujuan yang telah ditentukan
17. Struktur sel eukariota yang membantu pergerakan kromosom saat proses meiosis adalah
- (A) inti sel
 - (B) kromatin
 - (C) retikulum endoplasma
 - (D) mikrotubulus
 - (E) badan golgi
18. Spora bakteri *Bacillus subtilis* maupun *Clostridium botulinum* termasuk ke dalam kelompok
- (A) endospora
 - (B) eksospora
 - (C) aplanospora
 - (D) sporofit
 - (E) zoospora
19. Tumbuhan lebih mudah dimanipulasi melalui rekayasa genetik dibandingkan hewan karena
- (A) gen tumbuhan tidak memiliki intron
 - (B) vektor digunakan mentransfer DNA rekombinan lebih banyak tersedia pada tumbuhan
 - (C) sel somatik tumbuhan dapat menghasilkan individu tumbuhan utuh
 - (D) gen dapat diinsersikan ke dalam tanaman melalui mikroinjeksi
 - (E) sel tumbuhan memiliki nukleus lebih besar
20. Kelainan situs inversus adalah kelainan pada manusia, yaitu
- (A) seorang individu tidak memiliki lensa mata
 - (B) posisi anterior ginjal terbalik menjadi posterior
 - (C) posisi organ-organ pada rongga toraks dan perut terbalik antara kanan dan kiri
 - (D) usus buntu menempel ke usus kecil seperti usus besar
 - (E) seorang individu menderita sakit perut terus-menerus
21. Teritip (*barnacle*) merupakan hewan krustasea kecil yang sering ditemukan menempel pada tubuh paus. Simbiosis teritip dengan paus termasuk
- (A) parasitisme
 - (B) komensalisme
 - (C) mutualisme
 - (D) netralisme
 - (E) amensalisme
22. Enzim yang tidak terlibat dalam proses DNA replikasi adalah
- (A) helikase
 - (B) DNA ligase
 - (C) DNA polimerase
 - (D) transkriptase
 - (E) taq polimerase
23. Konversi yang terjadi pada proses glikolisis akan menghasilkan senyawa
- (A) piruvat atau laktat
 - (B) piruvat atau *acetyl CoA*
 - (C) alkohol dan laktat
 - (D) glukosa dan glikogen
 - (E) karbondioksia
24. Hewan mamalia yang tidak termasuk kelompok *Eutheria* adalah
- (A) anjing
 - (B) tikus
 - (C) kanguru
 - (D) kerbau
 - (E) orangutan



Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 25 sampai nomor 27.

25. Metode sekuensing DNA oleh Maxam-Gilbert disebut sebagai metode *dideoxy sequencing*.

SEBAB

Pemberian *dideoxyribonucleoside triphosphates* (ddNTPs) akan menghentikan reaksi pertumbuhan rantai DNA.

26. Katabolisme hemoglobin pada sel darah merah yang telah tua hanya terjadi pada hati.

SEBAB

Besi merupakan bahan dasar pembentuk biliverdin yang akan disalurkan ke kantung empedu.

27. Tanaman membutuhkan air untuk mendukung struktur sel, fungsi metabolisme, membawa nutrisi, dan fotosintesis.

SEBAB

Akar tanaman menyerap air dari tanah melalui akar lateral dan mengangkutnya ke daun melalui perisikel.

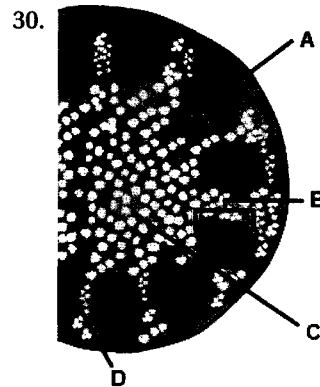
Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 28 sampai nomor 30.

28. Jika terdapat suatu sifat resesif *X-linked*, yang akan mengekspresikan sifatnya adalah

- (1) wanita dominan homozigot
- (2) wanita resesif homozigot
- (3) laki-laki dominan homozigot
- (4) pria resesif homozigot

29. Gymnospermae mendominasi kehidupan di daratan pada zaman Triassic yang kondisinya saat itu cenderung kering. Yang menjadikan jenis-jenis Gymnospermae dapat bertahan dan beradaptasi adalah

- (1) stamen menghasilkan polen yang disebarkan oleh angin
- (2) biji berkembang dalam sporofil dari strobilus
- (3) penyerbukan dibantu oleh serangga
- (4) fase sporofit lebih lama dari fase gametofit



Keterangan gambar potongan melintang batang yang benar adalah

- (1) B : berkas pembuluh
- (2) C : empulur
- (3) D : floem
- (4) A : sklerenkim



FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 31 sampai nomor 39.

31. Sebuah inti atom helium (${}^4_2\text{He}$) yang bergerak dengan kecepatan 2 m/s memasuki daerah medan magnet induksi 2,5 mT yang sangat luas secara tegak lurus. Diketahui $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m, dan $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C. Inti atom helium ini mengalami gerak

- (A) melingkar dengan jejari 17×10^{-3} meter
- (B) melingkar dengan jejari 17×10^3 meter
- (C) lurus dengan percepatan $2,4 \times 10^6 \text{ m/s}^2$
- (D) lurus dengan percepatan $2,4 \times 10^4 \text{ m/s}^2$
- (E) melingkar dengan percepatan $2,4 \times 10^4 \text{ m/s}^2$

32. Titik jauh penglihatan seorang mahasiswa 40 cm. Untuk melihat benda yang jauh, dia harus menggunakan sebuah lensa agar bayangan benda tersebut berada 40 cm di depan mata. Mahasiswa tersebut harus menggunakan kacamata dengan kuat lensa sebesar

- (A) +0,025 dioptri
- (B) -0,025 dioptri
- (C) -0,25 dioptri
- (D) +2,50 dioptri
- (E) -2,50 dioptri

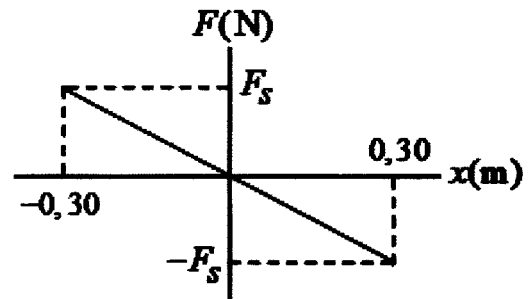
33. Dalam waktu 1 detik ada sebanyak 5×10^{23} molekul nitrogen yang menumbuk dinding seluas 6 cm^2 . Pada saat itu, molekul nitrogen bergerak dengan kecepatan 300 m/s. Jika dianggap massa 1 molekul nitrogen adalah 4×10^{-26} kg, tekanan yang dialami dinding adalah

- (A) $12 \times 10^2 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$
- (B) $1 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$
- (C) $2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$
- (D) $6 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$
- (E) $12 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

34. Dalam fenomena efek fotolistrik, berkas foton dengan frekuensi f menyinari suatu plat logam. Berkas elektron berenergi tinggi dengan massa m dan muatan e yang dilepaskan dari permukaan logam bergerak melingkar dengan radius R dalam suatu daerah bermedan magnet B . Jika h adalah konstanta Planck dan semua besaran dalam satuan SI, selisih frekuensi foton dengan frekuensi ambang logam adalah

- (A) $\frac{e^2 B^2 R^2}{4hm}$
- (B) $\frac{e^2 B^2 R^2}{hm}$
- (C) $\frac{2e^2 B^2 R^2}{hm}$
- (D) $\frac{3e^2 B^2 R^2}{2hm}$
- (E) $\frac{e^2 B^2 R^2}{2hm}$

35.



Sebuah osilator harmonik sederhana terdiri dari balok 0,5 kg yang diikatkan pada ujung suatu pegas di lantai sehingga balok tidak mengalami gesekan ketika bergerak. Saat $t = 0$, simpangan balok sama dengan nol, lalu bergerak ke arah sumbu x positif. Grafik fungsi gaya pada balok terhadap posisinya tiap waktu ditunjukkan pada gambar dengan $F_s = 75$ N.

Ketika simpangannya dua pertiga simpangan maksimumnya, energi kinetik balok adalah

- (A) 5,00 J $m = 0,5$
- (B) 6,25 J $t = 0 \quad v = 0$
- (C) 7,25 J $v = \frac{2}{3} A$
- (D) 8,50 J
- (E) 9,00 J

$v = \omega \sqrt{A^2 - y^2}$

$E_k = \frac{1}{2} k A x^2$

$= \frac{1}{2} k A^2$



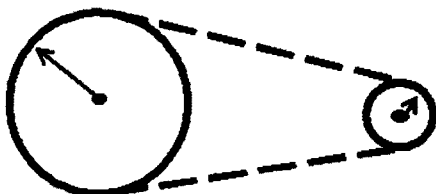
36. Sebuah planet diketahui mengorbit sebuah bintang bermassa M dan berjari R sehingga jarak terdekat planet terhadap pusat bintang adalah $2R$. Jika jarak terjauh planet tersebut dari pusat bintang adalah 2 kali jarak terdekatnya,

- (A) kecepatan planet saat berada di titik terdekat adalah $\sqrt{\frac{GM}{6R}}$
- (B) kecepatan planet saat berada di titik terjauh adalah $\sqrt{\frac{2GM}{3R}}$
- (C) energi kinetik planet saat berada di titik terjauh adalah $\frac{2GMm}{3R}$
- (D) jari kelengkungan orbit planet saat berada di titik terjauh adalah $\frac{8R}{3}$
- (E) jari kelengkungan orbit planet saat berada di titik terdekat adalah $\frac{8R}{3}$

37. Sebuah benda berbentuk silinder bermassa m memiliki massa jenis ρ lebih kecil daripada massa jenis air. Benda dimasukkan ke dalam silinder berisi air. Tidak ada air yang tumpah dari silinder tersebut. Jika luas alas benda adalah A dan massa jenis air adalah ρ_0 , tinggi bagian benda yang terendam air adalah

- (A) $h = \frac{\Delta p}{\rho}$
- (B) $h = \frac{mg}{\rho_0 A}$
- (C) $h = \frac{m}{\rho_0 g}$
- (D) $h = \frac{m}{\rho A}$
- (E) $h = \frac{m}{\rho_0 A}$

38.



Dua buah roda dihubungkan dengan menggunakan rantai seperti pada gambar. Roda pertama berjari $R_1 = 50$ cm dan roda kedua berjari $R_2 = 10$ cm. Jika roda pertama berputar sebesar 300 rpm, roda kedua berputar dengan kecepatan sudut sebesar

- (A) 25 rad/detik
- (B) 25π rad/detik
- (C) 50 rad/detik
- (D) 50π rad/detik
- (E) 75 rad/detik
- $R_1 = 50$
 $R_2 = 10$
300

39. Sebuah pemanas air dengan spesifikasi 1000 watt 220 volt digunakan untuk memanaskan air sampai mendidih selama 15 menit. Apabila pemanas ini dipasang pada tegangan listrik 110 volt, waktu yang diperlukan sampai air mendidih adalah

- (A) 15 menit
- (B) 30 menit
- (C) 45 menit
- (D) 60 menit
- (E) 90 menit

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 40 sampai nomor 42.

40. Tidak semua kalor yang masuk ke dalam suatu sistem dipergunakan untuk melakukan kerja.

SEBAB

Mesin Carnot merupakan mesin yang dalam satu siklus menggunakan dua proses adiabatik dan dua proses isotermitis.

41. Usaha yang dilakukan suatu benda yang berpindah dari suatu tempat ke tempat lain bergantung pada gaya-gaya yang bekerja pada benda tersebut. ✓

SEBAB

Besar usaha yang dilakukan suatu benda yang berpindah dari suatu tempat ke tempat lain sama dengan perubahan energi kinetik benda tersebut. ✓

42. Seseorang yang tidak bermuatan, yang berada di dalam bola berlubang besar terbuat dari logam dan bermuatan sangat besar, tidak akan tersetrus ketika menyentuh dinding bola.

SEBAB

Di dalam bola tidak terdapat medan listrik dan pada bagian dalam dinding bola tidak ada muatan.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 43 sampai nomor 45.

43. Suatu kisi difraksi yang memiliki 500 celah per cm dapat digunakan sebagai peralatan inframerah spektroskopi karena kisi ini

- (1) mempunyai jarak antarcelah 2×10^{-5} meter
- (2) besar sudut difraksi yang terjadi bergantung pada panjang gelombang sinar yang datang
- (3) dapat mendispersikan warna
- (4) dapat mempolarisasi gelombang



44. Benda A (500 g) yang bergerak dengan kecepatan 6 m/s menumbuk benda B (250 g) yang diam. Ketika bertumbukan, benda A dan B mengalami kontak selama 5 milisekon. Setelah tumbukan, benda B memiliki energi kinetik 8 joule. Berdasarkan kejadian tersebut, manakah pernyataan yang tepat?

- (1) Gaya rata-rata pada benda A besarnya 400 N.
- (2) Setelah tumbukan energi kinetik benda A = 2 J.
- (3) Impuls pada benda A sebesar 2 kg.m/s.
- (4) Jenis tumbukannya elastik sebagian.

45. Sebuah alternator mobil memiliki 250 lilitan dengan fluks magnet sebesar $\Phi_B = 2,5 \times 10^{-4} \cos \omega t$, dan ω adalah kelajuan angular. Alternator digerakkan oleh roda gigi dengan 3 kali putaran pada setiap satu putaran mesin. Saat mesin berputar dengan kelajuan angular 1×10^3 revolusi/menit, pernyataan yang benar tentang keadaan tersebut adalah

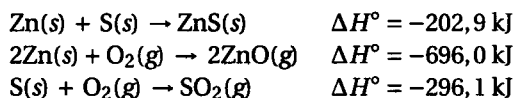
- (1) Kelajuan angular alternator adalah 314 rad/s.
- (2) GGL induksi yang dihasilkan sebagai fungsi waktu adalah $\epsilon = 6,25 \sin(314t)$.
- (3) GGL induksi maksimum yang dihasilkan adalah 19,6 V.
- (4) Frekuensi osilasi GGL yang dihasilkan adalah 1 kHz.



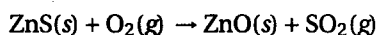
KIMIA

Gunakan Petunjuk A dalam menjawab soal nomor 46 sampai nomor 56.

46. Diketahui entalpi reaksi berikut ini.



Pembakaran ZnS di udara mengikuti persamaan berikut (belum setara).



Entalpi ΔH° reaksi pembakaran ZnS adalah

- (A) -1.764,8 kJ/mol
 (B) -882,4 kJ/mol
 (C) -441,2 kJ/mol
 (D) +441,2 kJ/mol
 (E) +882,4 kJ/mol
- Handwritten calculation:*

$$\begin{array}{r} 348 \\ 202,9 \\ \hline 145,1 \\ 145,1 \\ \hline 290,2 \\ 290,2 \\ \hline 580,4 \end{array}$$

47. Larutan NaCl 0,5 M dielektrolisis menggunakan arus 1,5 A (1 F = 96500 C) selama 9650 detik dengan menggunakan elektroda grafit.

Jika volume larutan yang digunakan adalah 500 mL, pH larutan setelah elektrolisis selesai adalah

- (A) $13 + \log 5$
 (B) $13 + \log 3$
 (C) $13 + \log 1,5$
 (D) $1 - \log 3$
 (E) $1 - \log 5$

48. Reaksi $2A + B \rightarrow C$ diamati kinetiknya. Reaksi ini berorde 1 untuk tiap reaktan. Diketahui bahwa saat konsentrasi awal A dan B, yaitu 0,03 M dan 0,02 M, reaksi memiliki laju awal (v_0) sebesar 0,6 M/detik. Saat A tersisa sepertiganya, laju reaksi menjadi 1/6 v_0 . Konstanta laju reaksi tersebut adalah sebesar

- (A) $10 \text{ M}^{-1}\text{detik}^{-1}$
 (B) $50 \text{ M}^{-1}\text{detik}^{-1}$
 (C) $100 \text{ M}^{-1}\text{detik}^{-1}$
 (D) $500 \text{ M}^{-1}\text{detik}^{-1}$
 (E) $1000 \text{ M}^{-1}\text{detik}^{-1}$
- Handwritten calculation:*

$$(0,03)(0,02) k = 0,6$$

$$(0,01)(0,02) k = \frac{1}{6} v_0$$

49. Polietilena atau PE merupakan polimer termoplastik yang digunakan secara luas oleh konsumen produk sebagai kantong plastik.

Monomer dari PE adalah

- (A) CH_4
 (B) C_2H_2
 (C) C_2H_4
 (D) C_2H_6
 (E) C_4H_{10}
- Handwritten calculation:*

$$10^{-2} \times 10^{-1} \times 10^3 = 0,1$$

$$2 \times 10^{-1} = 0,1$$

50. Diketahui nomor atom unsur Na, Mg, dan Al masing-masing 11, 12, dan 13. Urutan jari-jari kation yang tepat adalah

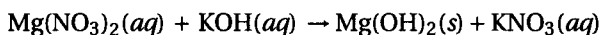
- (A) $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$
 (B) $\text{Na}^+ > \text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+}$
 (C) $\text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+} > \text{Na}^+$
 (D) $\text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$
 (E) $\text{Al}^{3+} > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$

Handwritten notes:
 $\text{Na} = 11$
 $\text{Mg} = 12$
 $\text{Al} = 13$

51. Deret senyawa yang tersusun dengan kepolaran senyawa meningkat adalah

- (A) $\text{CH}_3\text{Cl}, \text{CO}_2, \text{NH}_3$
 (B) $\text{NH}_3, \text{CH}_3\text{Cl}, \text{CO}_2$
 (C) $\text{CO}_2, \text{CH}_3\text{Cl}, \text{NH}_3$
 (D) $\text{CH}_3\text{Cl}, \text{NH}_3, \text{CO}_2$
 (E) $\text{NH}_3, \text{CO}_2, \text{CH}_3\text{Cl}$

52. Reaksi pembentukan Mg(OH)_2 berlangsung mengikuti persamaan reaksi berikut (belum setara).

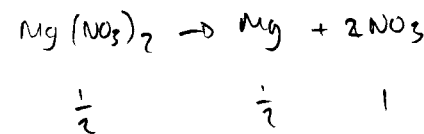
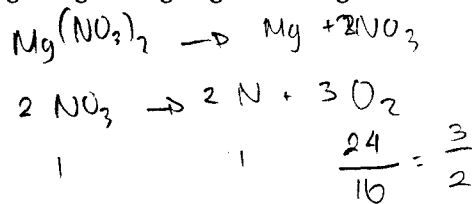


Jika ke dalam labu reaksi dicampurkan 50 mL $\text{Mg(NO}_3)_2$ 0,2 M dan 50 mL KOH 0,3 M, konsentrasi pereaksi sisa adalah

- (A) 0,025 M
 (B) 0,050 M
 (C) 0,075 M
 (D) 0,100 M
 (E) 0,125 M

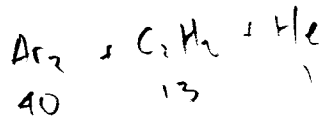
53. Massa magnesium nitrat, $\text{Mg(NO}_3)_2$ ($A_r \text{ O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{N} = 14$), yang mengandung 24 g atom oksigen adalah

- (A) 37
 (B) 45
 (C) 52
 (D) 63
 (E) 71



Handwritten calculation:

$$24 + 62 = 144$$



$$\begin{array}{r} 3 \\ 18 \\ 4 \\ \hline 72 \end{array}$$



54. Campuran 20 g gas argon, 13 g asetilen (C_2H_2), dan 1 g helium dimasukkan dalam suatu wadah tertutup berbentuk bola yang volumenya 0,75 L.

Jika diketahui konstanta gas = $R \text{ L.atm.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ dan suhu T K, serta $A_r \text{ He} = 4, \text{ C} = 12, \text{ Ar} = 40$, tekanan total gas dalam wadah tersebut adalah

- (A) 15 RT
(B) 5 RT
(C) 3 RT
(D) RT
(E) 0,5 RT

$$40 + 26 + 4 = 70$$

$$\frac{34}{110} \cdot \frac{4}{3}$$

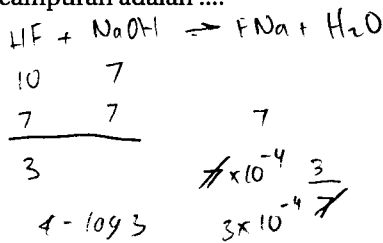
55. Suatu larutan penyangga dibuat dengan mencampurkan 25 mL HNO_2 0,25 M ($K_a = 5 \times 10^{-4}$) dengan 25 mL NaNO_2 0,50 M.

Jika ke dalam larutan tersebut ditambahkan 10 mL NaOH 0,25 M, konsentrasi ion NO_2^- setelah penambahan basa adalah

- (A) 0,17 M
(B) 0,21 M
(C) 0,25 M
(D) 0,29 M
(E) 0,33 M

56. Ke dalam 100 mL larutan HF 0,1 M ditambahkan 7 mmol NaOH . Jika diketahui konstanta kesetimbangan asam HF : $K_a = 7 \times 10^{-4}$, nilai pH larutan setelah pencampuran adalah

- (A) $2 - \log 1,6$
(B) $4 - \log 3$
(C) $4 - \log 1,6$
(D) $8 + \log 1,8$
(E) $11 + \log 3$



Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 57 sampai nomor 60.

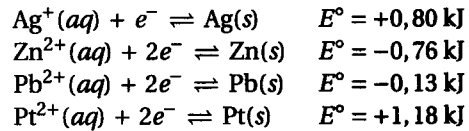
57. Senyawa berikut merupakan senyawa organik yang bersifat asam.

- $\text{FCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
- $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
- $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
- $\text{CH}_3\text{CHFCOOH}$

Manakah pernyataan di bawah ini yang benar?

- Senyawa 1 merupakan senyawa dengan keasaman yang paling rendah.
- Senyawa 2 lebih asam daripada senyawa 3.
- Senyawa 3 lebih asam daripada senyawa 1.
- Senyawa 4 merupakan senyawa dengan keasaman yang paling tinggi.

58. Berikut ini merupakan data potensial reduksi standar (E°).

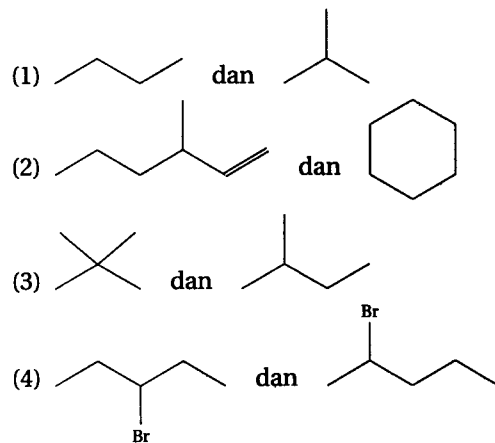


Zn Pb Ag Pt

Reaksi yang berlangsung spontan adalah

- $2\text{Ag}^+(aq) + \text{Zn}(s) \rightleftharpoons 2\text{Ag}(s) + \text{Zn}^{2+}(aq)$ 1 dan 3
- ~~$\text{Zn}^{2+}(aq) + \text{Pb}(s) \rightleftharpoons \text{Zn}(s) + \text{Pb}^{2+}(aq)$~~
- $\text{Pt}^{2+}(aq) + \text{Pb}(s) \rightleftharpoons \text{Pt}(s) + \text{Pb}^{2+}(aq)$ B
- $2\text{Ag}^+(aq) + \text{Pt}(s) \rightleftharpoons 2\text{Ag}(s) + \text{Pt}^{2+}(aq)$

59. Pada struktur senyawa berikut, yang merupakan contoh isomer rangka adalah



60. Spesi yang terdapat dalam larutan amonium bromida dalam air adalah

- ion NH_4^+
- ion H^+
- ion Br^-
- molekul NH_3

$\text{NH}_4 \text{ Br } 2$