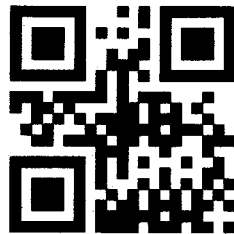


UNIVERSITAS INDONESIA

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 11 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 persamaan lingkaran C_1 dan C_2 berturut-turut adalah $x^2 + y^2 = 25$ dan $(x - a)^2 + y^2 = r^2$. Lingkaran C_1 dan C_2 bersinggungan di titik $(5, 0)$. Jika garis l adalah garis singgung lingkaran C_1 di titik $(3, -4)$ yang merupakan garis singgung juga untuk lingkaran C_2 di titik (m, n) , nilai $m + n = \dots$

- (A) 5
- (B) 6
- (C) 7
- (D) 8
- (E) 9

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

$$25y^2 + 10y + 1 + 15y + 3 = 9xy + 2y^2 + 8x$$

4. Misalkan suku banyak $f(x)$ habis dibagi oleh $x - 9$ dan $f(x)$ dibagi $x - 16$ bersisa 2.

Jika sisa pembagian $f(x^2)$ oleh $x^2 - x - 12$ adalah $S(x)$, maka $S(1) = \dots$

- (A) $-\frac{8}{7}$
- (B) $-\frac{4}{7}$
- (C) 0
- (D) $\frac{4}{7}$
- (E) $\frac{8}{7}$

$$\begin{aligned} (x-9) &> (x+3) \\ u &= 9 \quad v = -3 \end{aligned}$$

Handwritten scribbles

5. Penyelesaian dari pertidaksamaan

$${}^8 \log \left(\frac{1}{2} \log \left(\frac{x-3}{x^2-2x} \right) \right) > 0 \text{ adalah } \dots$$

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

6. Diberikan deret geometri

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

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

$$1 + (a+3) = -14 + 9$$

$$a+3 = 1$$

$$a = -2$$

$$b = (a+3) = 1$$

$$U_2^2 = U_1 \cdot U_3$$

~~$$(-2)^2 = 1 \cdot 1$$~~

$$4 = 1$$

$$a = \frac{4 \cdot 9}{1}$$

$$2 - 7 = -5$$

$$-1a - 7 = -21$$

$$\frac{9 \cdot 8}{b} = \frac{1}{1}$$

$$b = 72$$

$$2 \cdot \frac{1}{2} = \frac{72}{b} \Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{72}{b} \Rightarrow b = 72$$

$$3 - 3\sin^2 \alpha$$

$$\sin 30 \cdot 2 = 1 - \sin^2 \alpha$$

$$\sin 60 = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$



7. Jika $\frac{3 \cos^2(2\pi - x) - 2 \sin(\pi - x)}{2} = 1$ dengan $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$, salah satu nilai dari $\sin 2x$ yang memenuhi persamaan tersebut adalah

- (A) -1
- (B) $-\frac{1}{3}$
- (C) $\frac{2}{9}\sqrt{2}$
- (D) $\frac{3}{9}\sqrt{2}$
- (E) $\frac{4}{9}\sqrt{2}$

$$3 \cos^2(2\pi - \alpha) - 2 \sin(\pi - \alpha) = 2$$

$$3 \cdot \alpha - 2 \cdot \alpha = 2$$

$$3 - 1 = 2$$

8. Jika $f(x) = \sqrt{x}$, nilai $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{2f(s+t) + f(s-t) - 3f(s)}{3t}$ adalah

- (A) $-\frac{1}{3s}\sqrt{s}$
- (B) 0
- (C) $\frac{1}{6s}\sqrt{s}$
- (D) $\frac{1}{3s}\sqrt{s}$
- (E) 1

$$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

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

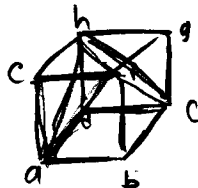
- (A) -2
- (B) -4
- (C) -6
- (D) -8
- (E) -10

$$\int_0^5 = 10 \quad f(0) = 2 + f(5)$$

$$\int_5 =$$

10. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 2. Jika bidang AFH dan CFH membagi kubus menjadi tiga buah ruang bagian, perbandingan volume bagian ruang terkecil dengan volume kubus adalah

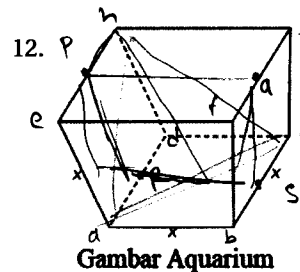
- (A) 1:3
- (B) 1:4
- (C) 1:5
- (D) 1:6
- (E) 1:8



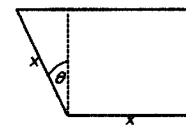
11. Diberikan kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 2. Titik $P, Q, R,$ dan S berturut-turut adalah titik tengah dari $EH, FG, AD,$ dan BC .

Jika α adalah sudut antara bidang $PQRS$ dan ACH , nilai $\sin \alpha = \dots$

- (A) $\frac{1}{2}\sqrt{6}$
- (B) $\frac{1}{3}\sqrt{6}$
- (C) $\frac{1}{4}\sqrt{6}$
- (D) $\frac{1}{5}\sqrt{6}$
- (E) $\frac{1}{6}\sqrt{6}$



Gambar Aquarium



Gambar Sisi Depan

Seorang peternak ikan ingin membuat akuarium berbentuk prisma yang sisi kacanya dibuat miring (lihat gambar akuarium) dengan derajat kemiringan kaca sebesar θ (lihat gambar sisi depan).

Jika θ_1 adalah sudut yang menyebabkan volume akuarium tersebut maksimal, nilai dari $\sin \theta_1 = \dots$

- (A) $\frac{-1 + \sqrt{3}}{2}$
- (B) $\frac{-1 + \sqrt{3}}{4}$
- (C) $\frac{1 + \sqrt{3}}{4}$
- (D) $\frac{1 + \sqrt{3}}{8}$
- (E) 1

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 $\sin 15^\circ = a$, maka

(1) $a = \frac{1}{2}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$

(2) $\cos 75^\circ = \frac{1}{2}(\sqrt{1-a^2} - a)$

(3) $\tan 60^\circ = \frac{\sqrt{2(1-a^2)} + 2a}{\sqrt{1-a^2} - a}$

(4) $\sin 30^\circ \cos 30^\circ = (1-2a^2)(2a\sqrt{1-a^2})$

15. Jika $f(x) = \frac{x^2+1}{x^2-4}$, maka

2u

- (1) f naik pada interval $(-\infty, -2)$ atau $(-2, 0)$ ✗
- (2) f turun pada interval $(0, 2)$ atau $(2, \infty)$
- (3) $16 f''(0) = -10$ ✗
- (4) f tidak mempunyai titik belok

$$\frac{2u}{2v} = 1$$

$$f(u) = \frac{u^2+1}{u^2-4}$$

$$\frac{2u}{2v} > 0$$





BIOLOGI

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

16. Seleksi alam tidak didasarkan pada konsep bahwa

- (A) variasi genetik terdapat dalam populasi
- (B) individu dengan adaptasi terbaik cenderung memiliki keturunan paling banyak ✗
- (C) individu yang bertahan hidup lebih lama cenderung memiliki lebih banyak keturunan daripada mereka yang mati muda
- (D) populasi cenderung menghasilkan lebih banyak individu daripada daya dukung lingkungan ✗
- (E) individu beradaptasi dengan lingkungan sehingga mereka dapat berevolusi ✗

17. Jika terdapat 20 kromatid pada suatu sel, banyaknya sentromer dalam sel tersebut adalah

- (A) 10
- (B) 20
- (C) 40 ✗
- (D) 20 – autosom ✗
- (E) 20 – gonosom ✓



18. Struktur *clamp connection* adalah suatu bentuk khas yang dapat terjadi pada hifa jamur

- (A) Deuteromycetes
- (B) Basidiomycetes
- (C) Oomycetes ✗
- (D) Ascomycetes
- (E) Zygomycetes ✗

19. Berikut yang bukan merupakan teknik dasar untuk melakukan rekayasa DNA dan RNA adalah

- (A) ekstraksi DNA dan RNA ✗
- (B) gel elektroforesis
- (C) amplifikasi dengan *Polymerase Chain Reaction* (PCR) ✗
- (D) organisme transgenik
- (E) *northern blotting*

20. Hipotalamus merupakan bagian dari

- (A) otak depan
- (B) otak belakang
- (C) otak tengah
- (D) otak kecil
- (E) batang otak

21. Senyawa polutan yang memengaruhi kehidupan biota dalam suatu lingkungan disebut

- (A) xerobiotik
- (B) xenobiotik
- (C) fortibiotik
- (D) probiotik
- (E) prebiotik

22. Enzim yang tidak terlibat dalam proses DNA replikasi adalah

- (A) helikase
- (B) DNA ligase ✓
- (C) DNA polimerase ✓
- (D) transkriptase
- (E) taq polimerase

23. Pada klasifikasi *Paramecium* yang dilakukan secara molekular, para ahli menggunakan parameter genetik yang dimilikinya. Informasi genetik dalam *Paramecium* terkandung dalam

- (A) mikronukleus
- (B) makronukleus
- (C) mitokondria
- (D) plastida
- (E) mikronukleus dan makronukleus

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. Kromosom berjumlah 22 akan menunjukkan pola dan identitas yang sama dengan pasangan homolognya setelah diberi pewarnaan Giemsa. ✗

SEBAB

Kromosom homolog tersusun atas sekuens DNA yang identik antara satu kromosom dan homolognya. ✓



A tertutup
G

26. Enteropeptidase adalah enzim yang penting untuk mengurai protein di lambung.

SEBAB

Enteropeptidase diproduksi di lambung dan bekerja pada suasana pH tinggi.

27. Biji dapat memasuki periode ketidakaktifan atau aktivitas metabolisme sangat rendah, yang dikenal sebagai dormansi. ✓

SEBAB

Dormansi memungkinkan benih untuk mengatasi kondisi yang tidak menguntungkan agar dapat bertunas kembali saat cahaya dan suhu lebih tinggi.

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

28. Buta warna disebabkan oleh alel resesif yang terpaut kromosom seks. Seorang laki-laki buta warna menikah dengan seorang perempuan dengan penglihatan normal yang memiliki ayah buta warna. Yang benar mengenai kemungkinan anak dari pasangan tersebut adalah

- (1) 25% anak perempuan mengalami buta warna ✗
- (2) 50% anak perempuan mengalami buta warna ✓
- (3) 50% anak laki-laki pertama mengalami buta warna
- (4) 25% anak laki-laki pertama mengalami buta warna

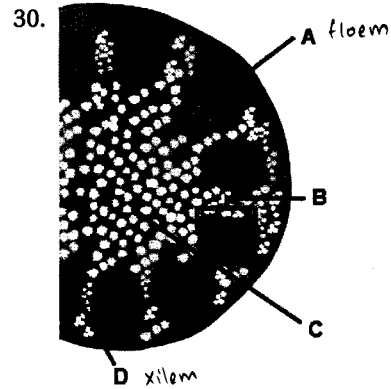
Xy' x x

X'y' x x

x

29. Yang merupakan proses fertilisasi bunga kelompok *angiospermae* adalah

- (1) ovul berkembang menjadi biji ✓
- (2) stamen menghasilkan sel gamet jantan berupa polen
- (3) dinding dari ovarium menebal ✓
- (4) sepal dan petal melindungi organ-organ reproduksi pada bunga



Keterangan gambar potongan melintang batang yang benar adalah

- (1) B : berkas pembuluh ✗
- (2) C : empulur korteks?
- (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. Diketahui fungsi distribusi Maxwell suatu gas adalah

$$f(v) = 4\pi \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} v^2 e^{-mv^2/2kT}$$

Kecepatan yang paling mungkin yang dimiliki oleh molekul-molekul gas tersebut adalah

- (A) $v = 0$
- (B) $v = \sqrt{\frac{2kT}{m}}$
- (C) $v = \infty$
- (D) $v = \sqrt{\frac{2kT}{3m}}$
- (E) $v = \sqrt{\frac{3kT}{2m}}$

Handwritten derivation for question 33:

$$\frac{2kT}{m} \cdot \frac{4\pi}{2\pi kT} = \frac{4\pi}{2\pi kT} \cdot \frac{2kT}{m}$$

$$= \frac{4\pi}{2\pi} \cdot \frac{2kT}{m} = 2 \cdot \frac{2kT}{m} = \frac{4kT}{m}$$

$$\frac{4kT}{m} = \frac{4 \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot T}{m}$$

$$= \frac{5,52 \cdot 10^{-23} \cdot T}{m}$$

Handwritten: $\frac{4 \cdot 2}{-}$

Handwritten derivation for question 33 (continued):

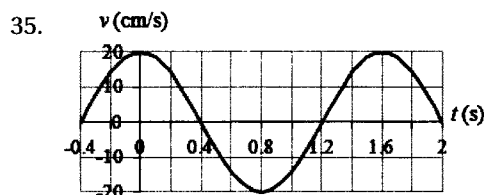
$$4\pi \sqrt{\frac{m}{8\pi kT}}$$

$$\frac{4}{2\sqrt{2}} \cdot \frac{2}{3} = \frac{4}{3\sqrt{2}}$$

$$\frac{4}{3\sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{3 \cdot 2} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

34. Jika daya radiasi suatu benda hitam dinaikkan hingga 81 kali semula dan λ adalah panjang gelombang pada intensitas maksimum pada keadaan awal, penurunan panjang gelombang pada intensitas maksimum terhadap nilai semula sebesar

- (A) 2λ
- (B) $\frac{3}{2}\lambda$
- (C) $\frac{3}{4}\lambda$
- (D) $\frac{2}{3}\lambda$
- (E) $\frac{1}{3}\lambda$



Di lantai licin sebuah benda bermassa 5 kg diikatkan pada ujung sebuah pegas dengan konstanta $7,8125\pi^2$ N/m. Sistem benda-pegas melakukan gerak harmonik sederhana dengan amplitudo A dan periode T . Grafik kecepatan benda terhadap waktu ditunjukkan pada gambar.

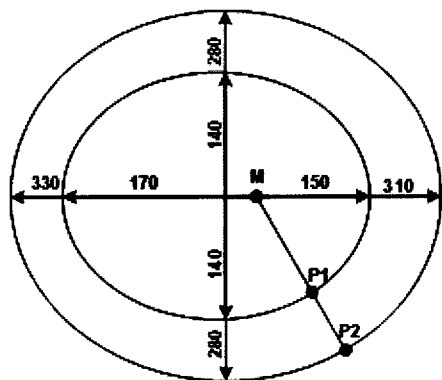
Gaya yang dialami benda pada saat $t = 1,2$ s adalah

- (A) $5,00\pi$ N
- (B) $3,75\pi$ N
- (C) $2,50\pi$ N
- (D) $1,25\pi$ N
- (E) $0,85\pi$ N

Handwritten: $A = 2$
 $T = 2$



36.



Gambar di atas adalah lintasan orbit planet P1 dan planet P2 (angka dalam satuan juta kilometer). Jika waktu revolusi planet P1 adalah T_1 , waktu revolusi planet P2 adalah

- (A) $8T_1$
 (B) $4T_1$
 (C) $2\sqrt{2}T_1$
 (D) $2T_1$
 (E) $\frac{\sqrt{3}}{3}T_1$

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. Sebuah benda titik bergerak diperlambat di sepanjang lintasan berjari R sedemikian sehingga percepatan tangensial dan sentripetalnya selalu sama setiap saat. Pada saat $t = 0$, kecepatan benda adalah v_0 .

Kecepatan benda tersebut kemudian adalah

- (A) $v = \frac{v_0}{1 - \frac{v_0 t}{R}}$ setelah t detik
 (B) $v = v_0 e^{-s/R}$ setelah s meter
 (C) $v = v_0 e^{-sR}$ setelah s meter
 (D) $v = 1 + \frac{v_0 t}{R}$
 (E) tidak diketahui

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 isotermis.

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. Ketika elektron bergerak memasuki daerah medan listrik, lintasannya berbentuk lingkaran.

SEBAB

Medan listrik melakukan gaya Coulomb pada elektron sehingga kecepatannya berubah.

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. Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan 5 m/s. Benda tiba-tiba diberi gaya sebesar 60 N yang arahnya melawan gerak benda sehingga kecepatan benda menjadi 7 m/s searah gaya yang bekerja.

Manakah pernyataan yang benar?

- (1) Momentum benda tidak kekal. ✓
- (2) Gaya bekerja selama 0,4 detik.
- (3) Impuls pada benda sebesar 24 kg.m/s. ✓
- (4) Jika gayanya 16 N searah gerak benda mula-mula dan selama selang waktu yang sama, kecepatan benda menjadi 27 m/s searah gerak benda semula.

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$v = 5$$

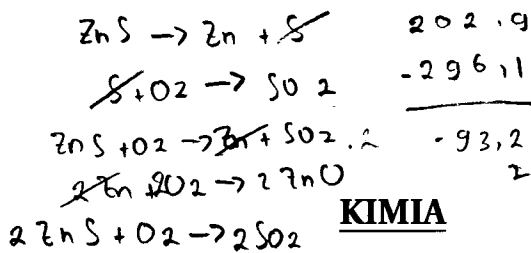
$$F = 60$$

$$F \cdot t = m \cdot \Delta v$$

45. Suatu travo ideal dengan daya 500 watt menggunakan dua buah solenoida dan batang besi sebagai inti magnet. Solenoida pertama mempunyai 25 lilitan dan solenoida kedua mempunyai 2500 lilitan.

Jika solenoida pertama diberi tegangan listrik bolak-balik 220 volt, pada solenoida kedua

- (1) terjadi tegangan listrik induksi sebesar 22 kvolt
- (2) terjadi arus listrik induksi 2,27 A
- (3) terjadi arus listrik induksi maksimum 22,7 mA
- (4) tidak terjadi apa-apa



296,1
202,9
3,2

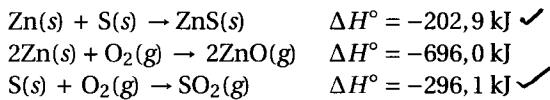


KIMIA

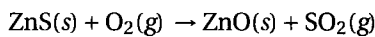
- 186,4
- 696,0
882,4

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

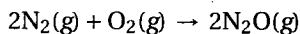
- (A) - 1.764,8 kJ/mol
- (B) - 882,4 kJ/mol
- ~~(C) - 441,2 kJ/mol~~
- (D) + 441,2 kJ/mol
- (E) + 882,4 kJ/mol

47. Elektrolisis 1 L larutan Na_2SO_4 0,01 M dilakukan menggunakan arus 1,5 A ($1 \text{ F} = 96500 \text{ C}$) selama 9650 detik dengan elektroda grafit.

Setelah elektrolisis selesai, volume gas yang terbentuk di anode diukur pada keadaan STP adalah

- (A) 0,42 L
- (B) 0,84 L
- (C) 1,68 L
- (D) 2,52 L
- (E) 3,36 L

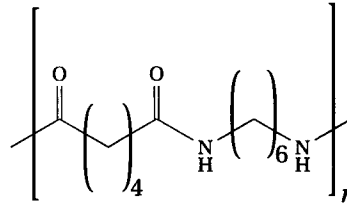
48. Reaksi pembentukan gas N_2O dari gas N_2 dan O_2 mengikuti persamaan berikut.



Reaksi ini berorde 1 terhadap tiap-tiap reaktan dengan nilai tetapan laju reaksi sebesar $0,75 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$. Jika ke dalam 250 mL labu dimasukkan 20 mmol N_2 dan 15 mmol O_2 , laju reaksi setelah 25% N_2 bereaksi adalah

- (A) $1,80 \times 10^{-3} \text{ Ms}^{-1}$
- (B) $2,25 \times 10^{-3} \text{ Ms}^{-1}$
- (C) $2,70 \times 10^{-3} \text{ Ms}^{-1}$
- (D) $3,15 \times 10^{-3} \text{ Ms}^{-1}$
- (E) $3,60 \times 10^{-3} \text{ Ms}^{-1}$

49. Nilon-66 merupakan polimer yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan mempunyai struktur seperti gambar berikut.



Monomer penyusun nilon-66 memiliki struktur

- (A) $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ dan $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$
- (B) $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ dan $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$
- (C) $\text{H}_2\text{N}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{N}_2\text{H}$ dan $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_3$
- (D) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ dan $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_3$
- (E) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$ dan $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_3$

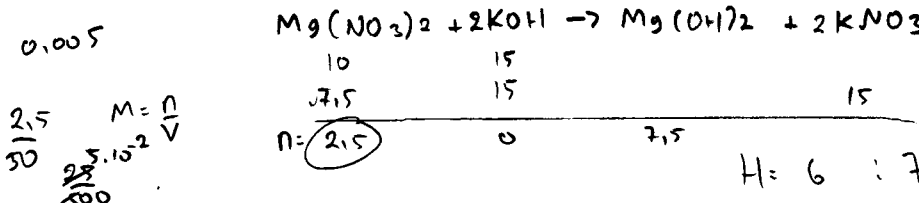
50. Diketahui nomor atom unsur Na, Mg, dan Al masing-masing 11, 12, dan 13. Urutan jari-jari kation yang tepat adalah

- ~~(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) $\text{Al}^{3+} > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$

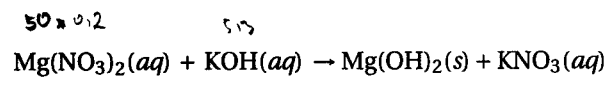
Na Mg Al

51. Dari lima buah senyawa berikut, yang bersifat nonpolar adalah

- ~~(A) HCl~~
- (B) BCl_3
- (C) CHCl_3
- (D) CH_3Cl
- (E) NCl_3



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



Jika ke dalam labu reaksi dicampurkan 50 mL $Mg(NO_3)_2$ 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

Handwritten calculations for question 52:

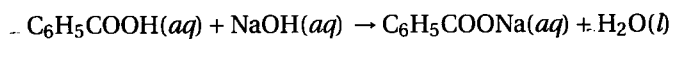
$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{10}{15} + \frac{15}{15} = \frac{25}{15}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{13}{15}$$

56. Persamaan reaksi berikut merupakan suatu persamaan reaksi asam basa (belum setara).



Jika ke dalam labu 250 mL dicampurkan 10 mmol C_6H_5COONa dan 10 mmol NaOH dan diketahui K_a $C_6H_5COOH = 6 \times 10^{-5}$, pH larutan yang terbentuk adalah

- (A) $9 - \log 6$ ✗
- (B) $9 + \log 2$ ✗
- (C) $7 - \log 5$ ✗
- (D) $5 + \log 6$ ✗
- ~~(E) $5 - \log 6$~~

53. Dolomit merupakan mineral karbonat yang mengandung kalsium dan magnesium, $CaMg(CO_3)_2$ (A_r Ca = 40, Mg = 24, C = 12, O = 16).

Massa dolomit yang mengandung karbon 48 mg adalah

- (A) 92 mg
- (B) 164 mg
- (C) 184 mg
- (D) 328 mg
- (E) 368 mg

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 L.atm.mol⁻¹. K⁻¹ dan suhu T K, serta A_r He = 4, C = 12, Ar = 40, tekanan total gas dalam wadah tersebut adalah

- (A) 15 RT ✗
 - (B) 5 RT
 - (C) 3 RT
 - (D) RT
 - (E) 0,5 RT
- Handwritten calculations for question 54:
- $$pV = nRT$$
- $$P = \frac{n}{V}$$
- $$Ar: \frac{20}{40} = \frac{1}{2} \quad \text{asetilen} = \frac{13}{26} \quad He: \frac{1}{4}$$

55. Suatu larutan penyangga dibuat dengan mencampurkan 45 mL $HC_3H_5O_2$ 0,2 M ($K_a = 1,3 \times 10^{-5}$) dengan 55 mL $NaC_3H_5O_2$ 0,10 M.

Jika ke dalam sistem tersebut ditambahkan 1 mL HCl 1 M, rasio $HC_3H_5O_2 / C_3H_5O_2^-$ setelah penambahan asam adalah

- (A) 2 / 9
- (B) 13 / 16
- (C) 18 / 11
- (D) 16 / 9
- (E) 20 / 9

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

57. Senyawa berikut merupakan senyawa organik yang bersifat asam.

1. FCH_2CH_2COOH
2. $ClCH_2CH_2COOH$
3. $BrCH_2CH_2COOH$
4. CH_3CHF_2COOH

Manakah pernyataan di bawah ini yang benar?

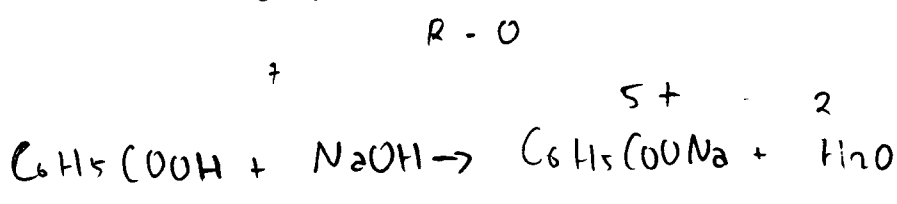
- (1) Senyawa 1 merupakan senyawa dengan keasaman yang paling rendah.
- (2) Senyawa 2 lebih asam daripada senyawa 3.
- (3) Senyawa 3 lebih asam daripada senyawa 1.
- (4) Senyawa 4 merupakan senyawa dengan keasaman yang paling tinggi.

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

$Ag^+(aq) + e^- \rightleftharpoons Ag(s)$	$E^\circ = +0,80$ kJ
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Zn(s)$	$E^\circ = -0,76$ kJ
$Pb^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Pb(s)$	$E^\circ = -0,13$ kJ
$Pt^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Pt(s)$	$E^\circ = +1,18$ kJ

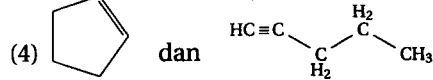
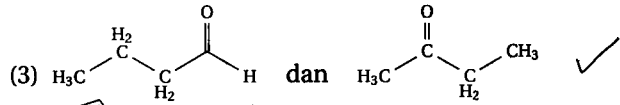
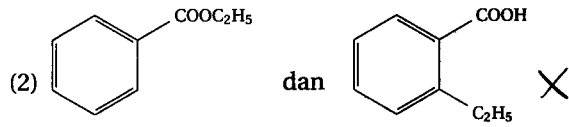
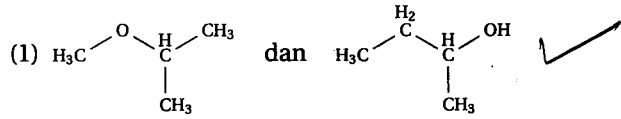
Reaksi yang berlangsung spontan adalah

- ① $2Ag^+(aq) + Zn(s) \rightleftharpoons 2Ag(s) + Zn^{2+}(aq)$ 160 +
- (2) $Zn^{2+}(aq) + Pb(s) \rightleftharpoons Zn(s) + Pb^{2+}(aq)$ - 0,76 +
- ③ $Pt^{2+}(aq) + Pb(s) \rightleftharpoons Pt(s) + Pb^{2+}(aq)$
- (4) $2Ag^+(aq) + Pt(s) \rightleftharpoons 2Ag(s) + Pt^{2+}(aq)$





59. Pasangan yang merupakan contoh isomer adalah



60. Spesi yang ada dalam larutan H_3PO_4 dalam pelarut air adalah ...

- (1) ion HPO_4^{2-}
- (2) ion OH^-
- (3) ion H_2PO_4^-
- (4) molekul H_3PO_4