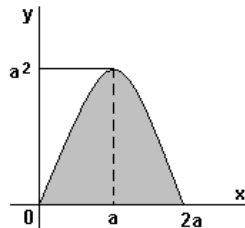


KEMAMPUAN IPA SPMB 2006

MATEMATIKA IPA

Petunjuk A: dipergunakan dalam menjawab nomor 1 sampai nomor 15.

1. Jika luas daerah yang dibatasi oleh parabola dan sumbu-x seperti pada gambar yang diarsir adalah $\frac{4}{3}a$, maka gradien garis singgung di titik (0,0) pada parabola tersebut adalah



- (A) 1 (D) $\frac{5}{2}$
 (B) $\frac{3}{2}$ (E) 3
 (C) 2
2. Bidang U dan bidang V berpotongan pada garis g dengan sudut θ . Titik P berada pada bidang U dan berjarak $2\sqrt{10}$ dari garis g . jika $\tan \theta = \frac{1}{3}$, maka jarak titik P ke bidang V adalah
- (A) $\frac{2}{3}$ (D) $2\sqrt{5}$
 (B) 1 (E) 3
 (C) 2
3. Pada interval $0 \leq x \leq \pi$, himpunan penyelesaian dari $|\cos x| \geq |\sin 2x|$ adalah
- (A) $\{x \mid 0 < x < \frac{\pi}{6}\}$
 (B) $\{x \mid 0 < x < \frac{5\pi}{4}\}$
 (C) $\{x \mid \frac{\pi}{4} < x < \frac{5\pi}{6}\}$
 (D) $\{x \mid 0 < x < \frac{\pi}{6} \text{ atau } \frac{5\pi}{6} < x < \pi\}$
 (E) $\{x \mid 0 \leq x \leq \frac{\pi}{6} \text{ atau } \frac{5\pi}{6} \geq x \geq \pi\}$
4. Syarat agar akar-akar persamaan kuadrat: $(p-2)x^2 + 2px + p-1 = 0$ Negatif dan berlainan adalah

(A) $p > 2$ (D) $\frac{2}{3} < p < 1$

(B) $p < 0$ atau $p > \frac{2}{3}$ (E) $\frac{2}{3} < p < 2$

(C) $0 < p < \frac{2}{3}$

5. Jika

$${}^4 \log \cos x + ({}^4 \log \cos x)^2 + ({}^4 \log \cos x)^3 + \dots = -\frac{1}{3}$$

Maka untuk $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq 0$, $\sin 2x + \cos 2x = \dots$

(A) $\frac{1}{2}(\sqrt{3}-1)$ (D) $\frac{1}{2}(\sqrt{3}-3)$

(B) $-\frac{1}{2}(\sqrt{3}+3)$ (E) $-\frac{1}{2}(1+\sqrt{3})$

(C) 1

6. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{\sin(2 - \sqrt{x+3})} = \dots$

(A) -12 (D) 6

(B) -6 (E) 12

(C) 0

7. Jumlah suatu deret geometri tak hingga dengan suku pertama a dan rasio r dengan $0 < r < 1$ adalah S . Jika suku pertama tetap dan rasio berubah menjadi $(1-r)$, maka jumlahnya menjadi

(A) $S(1 - \frac{1}{r})$ (D) $\frac{S}{1-r}$

(B) $\frac{S}{r}$ (E) $S(\frac{1}{r}-1)$

(C) $S(\frac{1}{r} - r)$

8. Himpunan semua nilai y yang memenuhi pertaksamaan $x^2 + y^2 \geq 5$, $y \geq x^2 + 1$, $y - x \leq 3$ adalah

(A) $\{y \mid \sqrt{5} \leq y \leq 5\}$ (D) $\{y \mid 2 \leq y \leq 4\}$

(B) $\{y \mid 2 \leq y \leq 5\}$ (E) $\{y \mid 2 \leq y \leq \sqrt{5}\}$

(C) $\{y \mid \sqrt{5} \leq y \leq 4\}$

9. Diketahui suatu deret aritmetika. Jumlah suku ke-3 dan suku-7 adalah 26, hasil kali suku pertama dan suku ke-5 adalah 39. Beda suku ke-5 dan suku ke-7 adalah

- (A) 2 (D) $\frac{7}{2}$
 (B) $\frac{3}{2}$ (E) 5
 (C) 3
10. Diketahui $f(x) = x^4 + x^3 - 2$,
 $g(x) = x^3 + 2x^2 + 2x + 2$
 Jika $g(x)$ dibagi dengan $(x - a)$ bersisa 1
 maka $f(x)$ dibagi dengan $(x - a)$ bersisa
 (A) 2 (D) -1
 (B) 1 (E) -2
 (C) 0
11. Lingkaran dengan persamaan:
 $x^2 + y^2 - 2px + q = 0$, $p > 0$,
 dan berjari-jari 2 akan menyinggung garis
 $x - y = 0$ bila p sama dengan
 (A) 2 (D) $4\sqrt{2}$
 (B) $2\sqrt{2}$ (E) 8
 (C) 4
12. Jika ${}^{81}\log \frac{1}{x} = {}^x \log \frac{1}{y} = {}^y \log \frac{1}{81}$,
 Maka $2x - 3y = \dots$
 (A) -162 (D) 81
 (B) -81 (E) 162
 (C) 0
13. Diketahui $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ vektor pada bidang,
 $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j}$, $\vec{b} \perp \vec{c}$ dan α sudut
 yang dibentuk oleh \vec{a} dan \vec{c} . Jika luas
 segitiga yang dibentuk oleh titik ujung vektor-
 vektor \vec{a} , \vec{b} dan \vec{c} adalah 5 satuan luas,
 maka $\sin \alpha = \dots$
 (A) $-\frac{1}{5}\sqrt{5}$ (D) $\frac{2}{5}\sqrt{5}$
 (B) $-\frac{2}{5}\sqrt{5}$ (E) $\frac{1}{2}$
 (C) $\frac{1}{5}\sqrt{5}$
14. Jika x memenuhi persamaan $9^x + 8(3^{x-1}) = 1$,
 Maka $\frac{9^{(x^2)}}{3^x} = \dots$
 (A) $\frac{1}{27}$ (D) 27
 (B) $\frac{1}{9}$ (E) 81
 (C) 9
15. Diketahui $f'(x) = 2x - 1$, $g(x) = f(x^3)$
 Jika garis h menyinggung kurva $g(x)$ di titik
 dengan absis 1, maka gradien h adalah
 (A) -9 (D) 3
 (B) -3 (E) 9
 (C) 1

BIOLOGI

Petunjuk A: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 16 sampai nomor 22

16. Kayu pinus disusun terutama oleh sel-sel yang panjang dengan ujung runcing, mempunyai noktah yang berfungsi untuk mengangkut air dari akar ke daun. Sel-sel yang dimaksud adalah
 (A) trakea (D) sklerenkim
 (B) trakeid (E) parenkim
 (C) sklereid
17. Setelah berolahraga berat, seorang atlet merasa kelelahan. Hal ini disebabkan
 (A) rendahnya kadar asam laktat dalam otot
 (B) terjadinya proses fermentasi dengan cepat
 (C) proses glikolisis tidak terjadinya
 (D) laju pembentukan alkohol cepat
 (E) laju pembentukan asam aksaloasetat cepat
18. Persilangan antara suatu individu dengan salah satu induknya yang homozigot resesif (bb) menghasilkan keturunan dengan fenotip yang seragam. Genotip individu tersebut adalah...
 (A) Bb (D) BB atau bb
 (B) BB (E) BB atau Bb
 (C) bb
19. Anggota kelompok hewan berikut yang mampu meningkatkan kesuburan tanah adalah
 (A) Folychaeta (D) Turbellaria
 (B) Oligochaeta (E) Trematoda
 (C) Arachnida
20. Untuk menghitung kepadatan populasi kelinci pada waktu tertentu di padang savana, selain menghitung jumlah kelinci, perlu diketahui pula
 (A) faktor pembatas pertumbuhan populasinya
 (B) laju kelahiran
 (C) luas daerah yang ditempati
 (D) laju pertumbuhan populasinya

(E) pola penyebaran populasinya

antipoda atau sinergid.

21. Bioteknologi untuk mentransfer gen anti hama pada tanaman tembakau dapat memanfaatkan aktivitas mikroorganisme
 (A) *Propionibacterium*
 (B) *Lactobaccillus casei*
 (C) *Acetobacter xylinum*
 (D) *Bacillus thuringiensis*
 (E) *Rhizopus oryzae*

22. Pada respirasi aerob, oksigen berperan pada proses
- (A) glikolisis
 (B) pembentukan asetil CoA
 (C) siklus krebs
 (D) sistem transpor elektron
 (E) pembentukan ATP

Petunjuk B: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 23 dan 25

23. Homologi merupakan bukti evolusi yang bersifat konvergen.

SEBAB

Homologi ditunjukkan adanya persamaan fungsi dari sayap burung dan sayap kelelawar.

24. Lazzaro Spallanzani adalah ilmuwan pendukung teori abiogenesis yang dikemukakan Aristoteles.

SEBAB

Percobaan Lazzaro Spallanzani membuktikan bahwa makhluk hidup berasal dari benda tak hidup.

25. Peristiwa apomiksis menyebabkan terjadinya poliembrioni.

SEBAB

Embrio dapat terjadi dari perkembangan

Petunjuk C: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 26 sampai ke nomor 30

26. Proses pencernaan secara kimiawi yang melibatkan enzim karbohidrase pada manusia terjadi di dalam
 (1) mulut (3) duodenum
 (2) lambung (4) kolon

27. Ciri-ciri berikut yang dimiliki oleh tumbuhan paku dan lumut adalah
 (1) mengalami metagenesis
 (2) dapat berfotosintesis
 (3) berkembang biak dengan spora
 (4) spermatozoid dapat bergerak

28. Pada saat mengambil napas, maka rongga dada akan membesar, hal tersebut disebabkan oleh peristiwa berikut, *kecuali*
 (1) kontraksi otot antara rusuk dan diafragma
 (2) diafragma berelaksasi menjadi posisi cekung
 (3) tulang rusuk bergerak ke atas
 (4) tulang dada bergerak ke bawah

29. Tanaman akan tampak lebih hijau bila tanah tempat tumbuhnya banyak mengandung
 (1) *Nostox* (3) *Gloecapsa*
 (2) *Anabaena* (4) *Chorella*

30. Di dalam vakuola sel tumbuhan terdapat
 (1) cadangan makanan
 (2) pigmen
 (3) minyak atsiri
 (4) kromoplas

FISIKA

Daftar konstanta alam sebagai pelengkap soal-soal fisika

$g = 10 \text{ m s}^{-2}$ (kecuali diberitahukan lain)	$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$	$1 \text{ sma} = 931 \text{ MeV}$
$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$	$N_A = 6,02 \times 10^{23} / \text{mol}$	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ Js}$
$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$	$(4\pi\epsilon_0)^{-1} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$
$k_B = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$		$R = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Petunjuk A: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 31 sampai nomor 40.

diperlukan adalah...

31. Sebuah alat pemanas listrik mempunyai hambatan sebesar 12 ohm dioperasikan pada beda potensial 120 volt. Apabila alat ini digunakan untuk memanaskan 40 kg air dari 15°C menjadi 80°C dan dianggap tidak ada kalor yang hilang, maka waktu yang

- (A) 0,5 jam (D) 2,0 jam
 (B) 1,0 jam (E) 2,5 jam
 (C) 1,5 jam

32. Dalam suatu percobaan gelombang pada tali, terbentuk 4 buah perut dan 5 buah simpul gelombang ketika beban pada tali adalah a kg. jika pada percobaan tersebut beban diubah

menjadi 4a maka banyaknya perut dan simpul yang terbentuk agar diperoleh frekuensi yang sama dengan sebelumnya adalah ...

- (A) 2 perut dan 3 simpul
- (B) 4 perut dan 5 simpul
- (C) 5 perut dan 4 simpul
- (D) 8 perut dan 9 simpul
- (E) 9 perut dan 8 simpul

33. Gaya tangensial 10 N dikerjakan pada tepi roda berdiameter 80 cm yang semula diam. Setelah 2 detik, roda dapat berputar satu kali putaran. Momen inersia roda adalah

- (A) $4 / \pi \text{ kg m}^2$
- (B) $8 / \pi \text{ kg m}^2$
- (C) $10 / \pi \text{ kg m}^2$
- (D) $12 / \pi \text{ kg m}^2$
- (E) $16 / \pi \text{ kg m}^2$

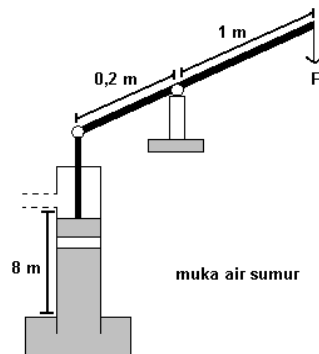
34. Dua pegas A dan B dengan tetapan gaya k yang masing-masing diberi beban bermassa M, sehingga berisolasi dengan periode yang sama sebesar $T = 16 \text{ s}$. Apabila kemudian pegas A dihubungkan secara seri dengan pegas B dan kedua beban digabungkan, maka periode osilasi susunan pegas yang baru menjadi

- (A) 32 s
- (B) 16 s
- (C) 8 s
- (D) 4 s
- (E) 2 s

35. Suatu berkas cahaya tak terpolarisasi merambat pada arah sumbu x menuju ke sebuah polarisator yang mampu memisahkan berkas datang menjadi dua berkas A terpolarisasi hanya searah sumbu z dan berkas B yang terpolarisasi pada arah sumbu y. Berkas cahaya kemudian dilewatkan lagi ke polarisator pertama. Berapa persen perubahan intensitas berkas B setelah lewat polarisator kedua?

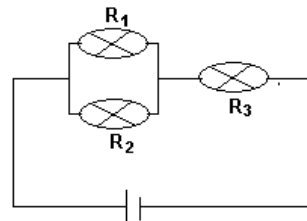
- (A) 0%
- (B) 25%
- (C) 50%
- (D) 75%
- (E) 100%

36. Sebuah pompa air dengan luas penampang pipa sebesar 75 cm^2 ingin digunakan untuk memompa air dari kedalaman 8 m (lihat gambar). Ambillah percepatan gravitasi sebesar 10 m/s^2 . Jika pada saat memompa timbul gaya gesekan pada pengisap sebesar 20N sedangkan gesekan-gesekan lainnya diabaikan maka gaya minimum yang diperlukan untuk memompa sebesar



- (A) 124 N
- (B) 120 N
- (C) 116 N
- (D) 100 N
- (E) 40 N

37. Tiga buah lampu dirangkai dengan sumber tegangan seperti gambar di bawah ini. Ternyata daya yang terdisipasi pada masing-masing lampu adalah sama besar. Perbandingan hambatan ketiga lampu itu adalah



- (A) $R_1 : R_2 : R_3 = 1 : 1 : 4$
- (B) $R_1 : R_2 : R_3 = 1 : 1 : 2$
- (C) $R_1 : R_2 : R_3 = 1 : 1 : 1$
- (D) $R_1 : R_2 : R_3 = 1 : 1 : \frac{1}{2}$
- (E) $R_1 : R_2 : R_3 = 1 : 1 : \frac{1}{4}$

38. Jika di dasar lautan dalam terjadi gempa tektonik akibat tumbukan antardua lempeng maka bisa terbentuk gelombang permukaan air di laut dalam yang panjang gelombangnya dapat mencapai ratusan kilometer sementara amplitudonya sekitar sepuluh sentimeter. Gelombang ini bergerak ke arah daratan dan bisa menyebabkan gelombang tsunami karena semakin dekat ke pantai

- (A) amplitudo dan kecepatannya bertambah sedangkan panjang gelombangnya berkurang
- (B) amplitudonya bertambah, sedangkan kecepatan dan panjang gelombangnya berkurang
- (C) amplitudonya berkurang, sedangkan kecepatan dan panjang gelombangnya bertambah
- (D) amplitudonya berkurang, sedangkan kecepatannya bertambah dan panjang gelombang berkurang
- (E) amplitudo, kecepatan, dan panjang gelombang bertambah

39. Seorang tua biasanya memakai kacamata +3 untuk membaca dengan jarak dari mata ke bahan bacaan sejauh 25 cm. Pada suatu hari karena terlupa tidak membawa kacamata, maka orangtua ini meminjam kacamata temannya dan untuk membaca dengan jelas dia harus menempatkan bahan bacaannya sejauh 40 cm dari matanya. Kacamata yang dipinjamnya ini mempunyai kekuatan
 (A) 1,0 dioptri (D) 1,67 dioptri
 (B) 1,33 dioptri (E) 2,0 dioptri
 (C) 1,5 dioptri
40. Setelah 72 hari, Iodin-131 yang memiliki waktu paruh 8 hari tinggal memiliki massa 10 gram. Massa awal unsur tersebut adalah
 (A) 80 gram (D) 5120 gram
 (B) 720 gram (E) 8260 gram
 (C) 2160 gram

Petunjuk B: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 41 sampai ke nomor 42

41. Energi dalam sebuah gas ideal akan bertambah jika dimampatkan secara adiabatik.
 SEBAB
 Energi dalam gas ideal berbanding lurus dengan suhu gas.
42. 1 kg air yang memiliki kalor jenis 1 cal/g °C bersuhu 0°C, jika diberi kalor sebanyak 2 kcal, akan memuai dan suhunya akan naik.
 SEBAB
 Air akan memuai jika dipanaskan atau diberi kalor.

Petunjuk C: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 43 sampai ke nomor 45

43. Gaya gerak listrik induksi yang dihasilkan pada cincin kawat yang digerakkan dalam medan magnetik, bergantung pada:
 (1) diameter cincin
 (2) besar medan magnetik
 (3) arah penampang cincin
 (4) arah medan magnetik
44. Molekul polar dapat menarik:
 (1) ion
 (2) molekul tak polar
 (3) molekul polar lainnya
 (4) kristal
45. Sebuah bola pejal massa 2 kg menggelinding pada bidang miring dengan kemiringan 37° terhadap horizontal dari ketinggian 7 m. Pertanyaan berikut yang betul adalah:
 (1) kecepatan bola ketika sampai pada dasar bidang miring adalah 10 m/s
 (2) energi kinetik rotasi bola ketika sampai pada dasar bidang miring adalah 40 J
 (3) percepatan bola menggelinding adalah 4,3 m/s²
 (4) energi kinetik total bola ketika sampai pada dasar bidang miring adalah 100 J.

KIMIA

Petunjuk A: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 46 sampai nomor 50.

46. Jus jeruk pada suhu 25°C mempunyai PH = 3, molaritas ion OH⁻ dalam larutan tersebut adalah
 (A) 1 x 10⁻³ (D) 1 x 10⁻⁹
 (B) 1 x 10⁻⁵ (E) 1 x 10⁻¹¹
 (C) 1 x 10⁻⁷
47. Isotop ⁵⁵₂₇Co di alam meluruh membentuk ⁵⁵₂₆Fe dengan memancarkan
 (A) proton (D) positron
 (B) elektron (E) nukleon
 (C) neutron
48. Peruraian soda kue (natrium bikarbonat) sebagai berikut

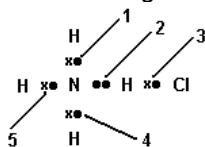
$$2 \text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$$

Tetapan keseimbangan yang benar untuk reaksi tersebut adalah

- (A) $K_c = \frac{[\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})][\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{NaHCO}_3(\text{s})]^2}$
- (B) $K_c = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{NaHCO}_3]^2}$
- (C) $K_c = \frac{[\text{Na}_2\text{CO}_3][\text{CO}_2]}{[\text{NaHCO}_3]^2}$
- (D) $K_c = [\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]$
- (E) $K_c = [\text{CO}_2]$
49. Bilangan oksidasi kromium yang sama pada pasangan senyawa berikut adalah
 (A) K₂Cr₂O₇ dan Cr₂O₃
 (B) K₂Cr₂O₇ dan Cr(OH)₄
 (C) K₂CrO₄ dan Cr₂O₃

- (D) K_2CrO_4 dan $Cr(OH)_4$
 (E) $Cr(OH)_4^-$ dan Cr_2O_3

50. Struktur Lewis senyawa ammonium klorida adalah sebagai berikut:



Yang menyatakan ikatan kovalen koordinasi adalah nomor

- (A) 1 (D) 4
 (B) 2 (E) 5
 (C) 3

Petunjuk B: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 51 sampai ke nomor 52

51. Sifat asam flourida ($K_a = 7,2 \times 10^{-11}$) lebih kuat dibandingkan asam asetat ($K_a = 7,2 \times 10^{-5}$)

SEBAB

Makin besar harga tetapan ionisasi asam, maka derajat ionisasi semakin besar.

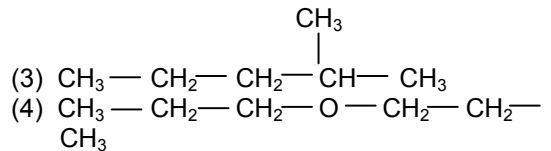
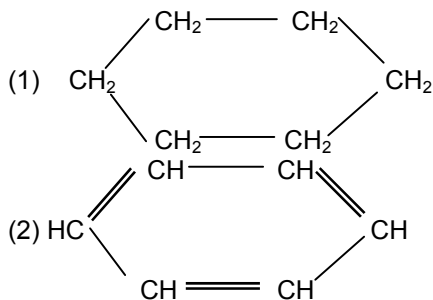
52. Pada kondisi yang sama, volume 1 gram gas nitrogen sama dengan volume 1 gram karbon monoksida (A_r C = 12, N = 14, dan O = 16)

SEBAB

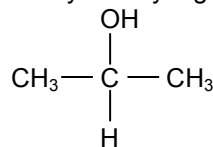
Pada massa yang sama, jumlah mol nitrogen sama dengan jumlah mol karbonmonoksida.

Petunjuk C: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 53 sampai ke nomor 55

53. Senyawa berikut ini yang merupakan hidrokarbon adalah



54. Pernyataan yang tidak benar untuk senyawa



(diketahui A_r H = 1, C = 12, dan O = 16) adalah

- (1) tidak teroksidasi oleh $KMnO_4$
 (2) isomer fungsi dari metoksiopropana
 (3) memiliki komposisi 50% C
 (4) reaksi dengan logam K membentuk kalium isopropanolat

55. Yang dapat disebut kalor pembentukan adalah perubahan entalpi bagi reaksi

- (1) $C(s) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO(g)$
 (2) $2 C(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO(g)$
 (3) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
 (4) $C(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

Petunjuk D: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 56 sampai ke nomor 60

Berikut adalah pilihan jawaban untuk soal nomor 56 sampai nomor 60.

- (A) Ester
 (B) Emulsi
 (C) Nitrogen
 (D) Kalsium hidrogen karbonat
 (E) Bohr

56. Diabadikan untuk nama suatu unsur

57. Dapat dihasilkan dari destilasi bertingkat udara cair

58. Dapat dibuat dari air, minyak, dan sabun

59. Dibuat dari alkohol dan asam karbosilat

60. Dapat menyebabkan kesadahan air semantara

IPA TERPADU

MINYAK TUMBUHAN YANG SEHAT

Minyak tumbuhan bersifat kurang kental, tetapi dengan mendinginkannya, dapat diperoleh minyak padat yang tidak lagi mengalir. Padatan ini biasanya tampak putih, karena di dalamnya terdapat banyak butir kristal minyak yang memantulkan cahaya, sehingga minyak menjadi tak tembus cahaya, sedangkan putihnya terjadi karena semua jenis cahaya dipantulkan sama rata oleh permukaan pantul itu.

Agar pada suhu ruang dapat diperoleh minyak yang juga padat, dapat dilakukan proses hidrogenasi, yaitu penambahan hidrogen. Dengan demikian, minyak dapat menjadi padat dan lunak yang dikenal sebagai

margarin. Sifat ini terjadi karena hilangnya ikatan rangkap dalam minyak, sehingga rantai hidrokarbon dapat tersusun secara teratur dan lebih rapat. Akan tetapi, proses hidrogenasi seringkali juga menghasilkan zat lemak jenuh yang disebut lemak "trans" yang dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah. Oleh sebab itu, mulai Januari 2006, di Amerika Serikat, para produsen margarin diwajibkan untuk mencantumkan kadar lemak trans yang terkandung dalam produknya. Mengingat kemampuan industri saat ini, oleh *Food and Drug Administration* (FDA), kadar trans sebesar 5–6% massa (atau 0,5 gram per porsi makan) masih diizinkan untuk dilaporkan sebagai "nol gram lemak trans".

Proses hidrogenasi umumnya dilakukan pada tekanan 1,5 atm dan biasa menghasilkan 39,7% lemak trans. Penelitian oleh Fred J. Eller di Amerika Serikat menunjukkan bahwa pemrosesan pada tekanan 15 atm dapat menurunkan kadar lemak trans menjadi 16,6–17,9%, yang kalau dicampurkan pada minyak murni dapat dengan mudah menjadikan syarat "nol gram lemak trans" tersebut di atas terpenuhi.

Cara lain untuk menurunkan kadar lemak trans adalah menggunakan katalisator baru dalam menghidrogenasi minyak tumbuhan yang sedang dipatenkan oleh *Bunge Oils*, divisi penelitian pada suatu perusahaan pertanian dan makanan di Illinois, Amerika Serikat.

Petunjuk A: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 61 sampai nomor 62

61. Reaksi yang terjadi pada hidrogenasi minyak tumbuhan adalah
(A) perubahan ikatan rangkap menjadi ikatan tunggal
(B) pemutusan ikatan rangkap
(C) pemutusan ikatan tunggal
(D) perubahan isomer cis menjadi trans
(E) perpanjangan rantai
62. Kekentalan minyak tumbuhan bergantung pada suhu minyak tersebut. Pada suatu selang tertentu, andaikan pada suhu $T^{\circ}\text{C}$ kekentalan minyak tumbuhan adalah $K(T)$. Jika T semakin besar, maka laju perubahan K terhadap T adalah
(A) semakin kecil
(B) semakin besar
(C) bernilai negatif
(D) bernilai positif
(E) bernilai konstan

Petunjuk B: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 63 sampai nomor 65

63. Kebergantungan kadar kolesterol dalam darah terhadap kadar lemak trans yang dikonsumsi seseorang adalah suatu fungsi yang monoton naik.
SEBAB
Semakin besar kadar lemak trans yang dikonsumsi seseorang, kadar kolesterol darahnya semakin tinggi.
64. Berdasarkan naskah, dapat dikatakan bahwa warna putih tidak terbentuk karena penyerapan oleh elektron atom yang kemudian dipancarkan kembali.
SEBAB
Warna putih terjadi akibat pemantulan oleh butir-butir kristal atau cairan yang berukuran μm , bukan karena penyerapan energi oleh atom bahan yang kemudian dipancarkan ulang.
65. Menurut naskah, kandungan lemak trans dalam margarin harus serendah mungkin.
SEBAB
Margarin mengandung lemak trans tinggi dapat menyebabkan aterosklerosis.

SEL BAHAN BAKAR PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK

Di tengah ramainya diskusi energi untuk masa depan, dan kontroversi penggunaan pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) sebagai penyedia tenaga alternatif, sel bahan bakar adalah jawaban yang menjanjikan, karena mampu menepis kekhawatiran tentang bahaya pencemaran lingkungan dan risiko radiasi zat radioaktif. Sel bahan bakar adalah sumber tenaga listrik yang lebih ramah lingkungan. Bahan bakar yang digunakan adalah hidrogen dari fosil atau air yang dielektrolisis. Masalahnya, biaya yang diperlukan adalah sangat besar, sebab untuk menghasilkan daya 1 kW diperlukan 500-10.000 dolar, sementara pembangkit listrik konvensional hanya memerlukan 400-600 dolar. Efisiensi sel bahan bakar adalah 39-55%, sedangkan tenaga listrik dari batu bara adalah 25 - 43%, dan tenaga nuklir 30-35%. Diharapkan efisiensi bahan bakar di masa mendatang dapat mencapai 80%. Listrik dari sel bahan bakar mengemisikan gas polutan 0,004-0,07 kg NOx dan 400–600 kg gas CO₂ untuk setiap 1 MWh, sedangkan tenaga listrik dari fosil mengemisikan 0,12 kg NOx, 0,350 kg Sox, 875–940 kg gas CO₂ serta abu 4,75 kg. Selain itu, tidak ada risiko radiasi oleh tenaga listrik dari sel bahan bakar.

Potensi pasar sel bahan bakar sangat besar. Saat ini, di seluruh dunia diperlukan energi listrik sekitar 3000 GW, dan pada tahun 2010 diperkirakan 10.000 Giga watt (GW). Pada prinsipnya hidrogen dapat digunakan sebagai bahan bakar dalam rumah tangga dan pabrik pembangkit listrik. Model sel bahan bakar tersebut sesungguhnya sudah digunakan di dunia mikroba. Bakteri yang menggunakan bahan bakar H₂ murni disebut bakteri *Knallgas*, menggunakan H₂ untuk sintesis karbohidrat. Keseluruhan proses yang menggunakan H₂ yang diambil dari senyawa lain, antar lain asam sulfida, metana, dan amonia.

Petunjuk A: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 66 sampai nomor 70

66. Apabila sel bahan bakar di masa datang dengan efisiensi mencapai proyeksi yang diharapkan dalam naskah, maka jika siklus operasinya merupakan siklus Carnot dengan suhu tandon kalor rendah adalah suhu kamar 20°C, maka suhu tandon kalor tingginya harus diatur bernilai
 (A) 2038°C (D) 1045°C
 (B) 1738°C (E) 654°C
 (C) 1465°C
67. Andaikan keperluan sel bahan bakar di dunia tiap tahun, dari tahun 2006 – 2010, sesuai barisan aritmatik, maka pada tahun 2008 diperlukan sel bahan bakar sejumlah
 (A) 6500 GW (D) 5750 GW
 (B) 6250 GW (E) 5500 GW
 (C) 6000 GW
68. Senyawa-senyawa yang diambil molekul hidrogennya oleh bakteri kalau diurutkan menurut golongan dan periode unsur utamanya adalah
 (A) IVA, n = 2; VIA, n = 3; dan VA, n = 2
 (B) IVA, n = 3; VIA, n = 2; dan VA, n = 3
 (C) VIA, n = 2; IVA, n = 2; dan VA, n = 2
 (D) VIA, n = 2; IVA, n = 2; dan VA, n = 2
 (E) VIA, n = 3; IVA, n = 3; dan VA, n = 3
69. Di antara pembangkit tenaga listrik yang digunakan untuk industri dan kehidupan sehari-hari yang bebas dari emisi gas polutan, adalah
 (A) PLTN (D) PLT Diesel
 (B) Sel bahan bakar (E) PLT Air
 (C) PLT Batubara
70. Menurut naskah, bakteri menggunakan hidrogen sebagai reduktor untuk mereduksi
 (A) CO₂ (D) CH₄
 (B) H₂O (E) NH₃
 (C) H₂S

SAWI PEMBERSIH UNSUR BERAT SELENIUM

Beberapa tanah pertanian di California, Amerika Serikat, mengalami pencemaran unsur berat akibat air yang mengandung Selenium. Selenium, ⁵⁵Fe, adalah unsur dengan massa jenis 4,8 Mg/m³ atau 4800 kg/m³. Se berada dalam satu golongan dengan O dan S pada tabel susunan berkala. Ketika air menguap, konsentrasi Se yang tertinggal dalam tanah menjadi terlalu tinggi, bahkan terlalu tinggi bagi tanaman pertanian. Sawi (*Brassica juncea*) memiliki kekebalan alami terhadap unsur ini, dan mampu menyerapnya melalui akarnya. Sawi mampu tumbuh cepat, walau berada di lingkungan yang penuh cengkraman (*stress*). Atas dasar kemampuan itulah para ilmuwan memilih sawi sebagai tanaman percobaan untuk menurunkan kadar Se dalam tanah. Para ilmuwan meningkatkan kemampuan sawi untuk menyerap Se dengan menambahkan gen ekstra yang menghasilkan enzim-enzim yang "lapar" Se.

Para ahli menemukan bahwa tanaman transgenik sawi mampu mengumpulkan Se 4,3 kali lebih banyak dibandingkan tanaman sawi biasa. Untuk mencari galur terbaik, para ilmuwan menciptakan 3 jenis sawi transgenik. Masing-masing tanaman transgenik itu menghasilkan enzim yang berbeda untuk menghilangkan Se dari tanah. Tanaman transgenik diperkirakan secara efektif dapat menyerap 4,4% Se dari lapisan atas tanah setebal 25 cm.

Tanaman penimbun Se akan meracuni ternak jika termakan. Bentuk-bentuk Se yang toksik adalah bentuk Se terikat, antara lain dengan asam-asam amino tertentu, misal metionin, sehingga terbentuk seleno-metionin. Dalam hal ini, Se menggantikan posisi ³²S yang mempunyai massa jenis 2,0 Mg/m³ atau 2000 kg/m³. Bagi tumbuhan, asam amino seleno (*seleno-amino acids*) tidak bersifat toksik dan tidak digunakan dalam sintesis protein. Dalam bakteri dan hewan, ditemukan beberapa protein penting yang memerlukan Se, di antaranya enzim yang mengkatalis reaksi-reaksi oksidasi reduksi. Keberadaan Se adalah penting bagi aktivitas enzim-enzim tersebut. Kemungkinan enzim-enzim seperti itu juga terdapat dalam tanaman penimbun Se.

Petunjuk A: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 71 sampai nomor 72

71. Menurut naskah, Se dan hidrogen dapat mem-bentuk senyawa dengan rumus molekul

- (A) HSe
- (B) H₂Se
- (C) H₃Se₂
- (D) H₃Se
- (E) H₄Se

72. Persentase Se di lapisan atas tanah yang dapat diserap tanaman transgenik bergantung pada tebalnya lapisan atas tanah. Andaikan pada ketebalan lapisan atas tanah x cm persentase Se yang dapat diserap adalah $P(x) = \sqrt{x+k}$, dengan k = konstanta.

Dengan data pada naskah, tanaman transgenik diperkirakan secara efektif dapat menyerap 5% Se di lapisan atas tanah setebal

- (A) 27,32 cm
- (B) 29,30 cm
- (C) 30,64 cm
- (D) 31,81 cm
- (E) 33,46 m

Petunjuk B: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 73

73. Berdasarkan naskah, Se dan S memiliki jumlah elektron yang sama di kulit luar atomnya.

SEBAB

Penggantian S dengan Se pada metionin akan menambah massa jenis senyawa itu.

Petunjuk C: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 74 sampai nomor 75

74. Yang dimaksud dengan sawi transgenik dalam naskah adalah sawi yang

- (1) Plasmidnya disisipi dengan gen yang dikehendaki
- (2) Kromosomnya disisipi dengan gen yang dikehendaki
- (3) DNA-nya telah mengalami mutasi
- (4) DNA-nya telah mengalami rekayasa genetik

75. Se yang diserap oleh bulu akar akan diangkut ke daun sawi melalui

- (1) korteks akar
- (2) endodermis
- (3) xilem
- (4) floem

PEMBAHASAN KEMAMPUAN IPA SPMB 2006

MATEMATIKA IPA

1. Persamaan parabola:

$$y = p(x-0)(x-2a)$$

melalui titik $(a, a^2) \Rightarrow a^2 = p(a)(a-2a)$

$$p = \frac{a^2}{a(-a)} = -1$$

Jadi, persamaannya:

$$y = -1(x-0)(x-2a)$$

$$\Rightarrow y = -x^2 + 2ax$$

$$\text{luas} = \frac{D\sqrt{D}}{6a^2} = \frac{4}{3}a \rightarrow \frac{(2a)^2 \sqrt{(2a)^2}}{6(-1)^2} = \frac{4}{3}a$$

$$\frac{4}{3}a^3 = \frac{4}{3}a \rightarrow a^2 - a = 0 \rightarrow a(a-1) = 0$$

$$a_1 = 0 \text{ atau } a_2 = 1$$

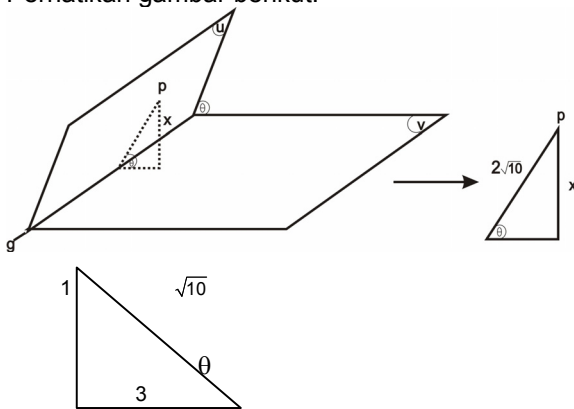
Persamaan parabola:

$$y = -x(x-2) \Rightarrow y = -x^2 + 2x$$

$$m_{gs} = y' = -2x + 2 \Rightarrow m_{gs} = -2(0) + 2$$

Jawaban: C

2. Perhatikan gambar berikut:

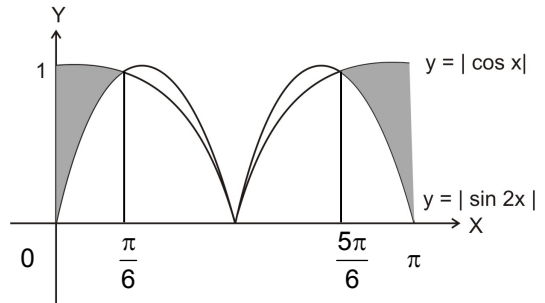


$$\tan \theta = \frac{1}{3} \rightarrow \sin \theta = \frac{1}{\sqrt{10}} = \frac{x}{2\sqrt{10}}$$

$$x = \text{jarak titik P ke V} = 2\sqrt{10} \cdot \frac{1}{\sqrt{10}} = 2$$

Jawaban: C

3. Perhatikan gambar berikut!



Daerah diarsir adalah daerah yang memenuhi

$$|\cos x| \geq |\sin x|$$

$$\text{yaitu: } \left\{ x \mid 0 \leq x \leq \frac{\pi}{6} \text{ atau } \frac{5\pi}{6} \leq x \leq \pi \right\}$$

Jawaban: E

4. $(p-2)x^2 + 2px + p - 1 = 0$

Negatif dan berlainan syarat:

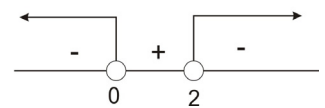
(1) $D > 0$

$$(2p)^2 - 4(p-2)(p-1) > 0$$

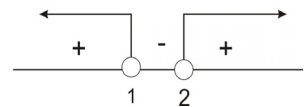
$$\Rightarrow 4p^2 - 4(p^2 - 3p + 2) > 0$$

$$\Rightarrow 4p^2 - 4p^2 + 12p - 8 > 0 \Rightarrow p > \frac{2}{3}$$

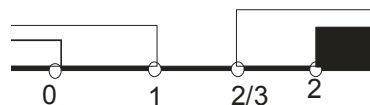
$$(2) x_1 + x_2 < 0 \Rightarrow \frac{-2p}{p-2} < 0$$



$$(3) x_1 \cdot x_2 > 0 \Rightarrow \frac{p-1}{p-2} > 0$$



Penyelesaian yang memenuhi (1), (2), dan (3) adalah $p > 2$



Jawaban: A

5. Diketahui:

$${}^4\log \cos x + ({}^4\log \cos x)^2 + ({}^4\log \cos x)^3 + \dots = -\frac{1}{3}$$

$$a = {}^4\log \cos x \Leftrightarrow r = \frac{({}^4\log \cos x)^2}{{}^4\log \cos x} = {}^4\log \cos x$$

$$S_\infty = \frac{a}{1-r} = -\frac{1}{3} \Leftrightarrow \frac{{}^4\log \cos x}{1-{}^4\log \cos x} = -\frac{1}{3}$$

$$\Leftrightarrow 3 {}^4\log \cos x = {}^4\log \cos x - 1$$

$$\Leftrightarrow {}^4\log \cos x = -\frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow \cos x = \frac{1}{2}$$

$$\text{Karena disyaratkan } -\frac{\pi}{2} \leq x \leq 0 \Rightarrow x = \frac{5\pi}{3}$$

Selanjutnya diperoleh

$$\sin 2x + \cos 2x = 2 \sin x \cos x + 2 \cos^2 x - 1$$

$$= 2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\sqrt{3}\right) \cdot \frac{1}{2} + 2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 - 1$$

$$= -\frac{1}{2}\sqrt{3} - \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}(1+\sqrt{3})$$

Jawaban: E

6. Diselesaikan dengan dalil L'Hospital

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{\sin(2 - \sqrt{x+3})} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x+1}{-\frac{1}{2\sqrt{x+3}} \cos(2 - \sqrt{x+3})}$$

$$= \frac{3}{-\frac{1}{4} \cdot 1} = -12$$

Jawaban: A

7.

$$S = \frac{a}{1-r} \Rightarrow a = S(1-r)$$

$$r \rightarrow (1-r) \text{ maka } S_{\text{baru}} = \frac{a}{1-(1-r)} = \frac{S(1-r)}{r}$$

$$S_{\text{baru}} = \frac{S(1-r)}{r} = S\left(\frac{1}{r} - 1\right)$$

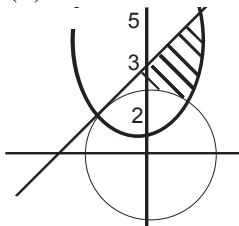
Jawaban: E

8. Perhatikan sketsa berikut!

(1) $x^2 + y^2 \geq 5$

(2) $y \geq x^2 + 1$

(3) $y - x \leq 3$



Dari sketsa diperoleh $2 \leq y \leq 5$

Jawaban: B

9. Deret aritmetika:

$$U_3 + U_7 = a + 2b + a + 6b$$

$$= 2a + 8b = 26 \Rightarrow a + 4b = 13$$

$$U_1 \cdot U_5 = a(a + 4b) = 39 \Rightarrow a \cdot 13 = 39 \Rightarrow a = 3$$

$$3 + 4b = 13 \rightarrow b = \frac{5}{2} \Rightarrow U_7 - U_5 = 2b = 5$$

Jawaban: E

10. Diketahui $f(x) = x^4 + x^3 - 2$,

$$g(x) = x^3 + 2x^2 + 2x + 2$$

$g(x)$ dibagi dengan $(x - a)$ bersisa 1, artinya

$$g(a) = a^3 + 2a^2 + 2a + 2 = 1 \text{ diperoleh } a = -1$$

Maka $f(x)$ dibagi dengan $(x - a)$ bersisa

$$f(-1) = (-1)^4 + (-1)^3 - 2 = -2$$

Jawaban: E

11. $x^2 + y^2 - 2px + q = 0$ merupakan Lingkaran pusat $(p, 0)$ menyinggung $x - y = 0$, $r = 2$

$$2 = \left| \frac{p-0}{\sqrt{1+1}} \right| \Rightarrow p = 2\sqrt{2}$$

Jawaban: B

12. ${}^{81}\log \frac{1}{x} = {}^x \log \frac{1}{y} = {}^y \log \frac{1}{81}$,

maka nilai $x = 81$ dan $y = 81$

$$2x - 3y = 162 - 243 = -81$$

Jawaban: B

13. Diketahui \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} vektor pada bidang,

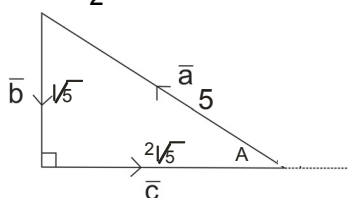
$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}, \vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j}, \vec{b} \perp \vec{c} \text{ dan } \alpha$$

sudut yang dibentuk oleh \vec{a} dan \vec{c} .

$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0} \rightarrow \text{segitiga}$$

$$\Rightarrow |\vec{b}| = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow L = \frac{1}{2} |\vec{c}| \cdot \sqrt{5} = 5 \Rightarrow |\vec{c}| = 2\sqrt{5}$$



$$\Rightarrow \sin \alpha = \sin(80 - \alpha) = \frac{1}{5}\sqrt{5}$$

Jawaban: C

14.

$$9^x + \frac{8}{3} \cdot 3^x - 1 = 0 \Rightarrow 3 \cdot (3^x)^2 + 8 \cdot 3^x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow (3 \cdot 3^x - 1)(3^x + 3) = 0$$

$$3^x = \frac{1}{3}; \quad \cancel{3^x = 3}$$

$$x = -1$$

$$\text{maka, } \frac{9^1}{3^{-1}} = 27$$

Jawaban: D

$$15. m_n = g'(x) = 3x^2 f'(x^3)$$

$$\Rightarrow g'(x) = 3x^2 \cdot (2x^3 - 1)$$

$$\text{diperoleh } m = g'(1) = 3$$

Jawaban: D

BIOLOGI

16. Xilem terdiri dari beberapa jenis sel dan berfungsi dalam pengangkutan air, penyimpanan makanan, serta penyokong. Sel pengangkut air berupa trakeid dan trakea. Trakea terdiri dari deretan sel memanjang; ujung sel yang satu berlekatan dengan pangkal sel berikutnya, diikuti dengan hancurnya dinding ujung itu sehingga deretan sel-sel tersebut menghasilkan tabung yang panjang. Sedangkan trakeid ujungnya runcing dan memiliki banyak noktah. Terdapat tumbuhan pteridophyta, gymnospermae, dan dikotil.

Jawaban: B

17. Setelah berolahraga berat, atlet akan merasa kelelahan otot. Hal ini disebabkan oleh adanya penimbunan asam laktat dari hasil fermentasi asam laktat (respirasi anaerob) pada saat berolahraga.

Jawaban: B

18. Persilangan antara suatu individu dengan salah satu induknya yang homozigot resesif (bb) menghasilkan keturunan dengan fenotip yang seragam. Ada 2 contoh:

$$P : \text{♂ BB} \times \text{♀ bb}$$

$$G : B \quad b$$

$$F1 : Bb \text{ (memiliki sifat fenotip dominan)}$$

$$P : \text{♂ bb} \times \text{♀ bb}$$

$$G : b \quad b$$

$$F1 : bb \text{ (memiliki sifat fenotip resesif)}$$

Jawaban: D

19. Kelompok hewan yang dapat meningkatkan kesuburan adalah cacing tanah. Cacing tanah termasuk ke dalam class Oligochaeta. Peran dari cacing ini sendiri menggemburkan tanah.

Jawaban: B

20. Untuk menghitung kepadatan populasi kelinci ada waktu tertentu diadang savana, selain menghitung jumlah kelinci juga perlu diketahui luas daerah yang ditempati. Kepadatan

populasi sendiri adalah jumlah individu/organisme per luas habitat.

Jawaban: C

21. *Bacillus thuringensis* adalah mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan sebagai anti hama. Di dalam tubuh bakteri ini terdapat gen kristal yang akan aktif jika berada di lambung larva hama, kemudian membentuk kristal yang dapat mengoyak usus larva sehingga mati.

Jawaban: D

22. O₂ dalam respirasi aerob merupakan bahan/modal untuk bisa memasuki siklus krebs, respirasi anaerob tidak mengalami siklus krebs karena tidak adanya Oksigen.

Jawaban: C

23. Homologi adalah alat/organ tubuh yang asal filogenetiknya serta struktur dalamnya pada dasarnya sama, namun fungsinya dapat berlainan. Pola penurunan homologi ini divergen. Contohnya kaki depan anjing atau kuda yang berfungsi untuk berjalan. Sedangkan persamaan sayap kelelawar dan burung merupakan contoh analogi.

Jawaban: E

24. Lazzaro spallanzani adalah salah seorang penentang teori *generatio spontanea* (abiogenesis). Ia menyatakan bahwa Nedham tidak merebus tabung cukup lama sampai semua organisme terbunuh dan Nedham juga tidak menutup leher tabung dengan rapat sekali sehingga masih ada organisme yang masuk dan tumbuh.

Jawaban: E

25. Poliembrioni merupakan dampak dari peristiwa apomiksis. Apomiksis (pembuahan vegetatif) dapat dibedakan dalam:

a. Parthenogenesis, apabila lembaga yang terbentuk berasal dari ovum yang tidak dibuahi.

- b. Adventif embrio, apabila lembaga yang terbentuk berasal dari sel integumen yang masuk ke kandung lembaga.
- c. Apogami, apabila lembaga yang terbentuk berasal dari antipoda atau inergid yang diploid akibat apomeiosis.

Jawaban: B

26. Proses pencernaan secara kimiawi yang melibatkan enzim karbohidrase berlangsung di dalam mulut oleh enzim amilase dan di usus halus oleh enzim amilase dan disakaridase.

Jawaban: B

27. Ciri-ciri dari tumbuhan paku dan lumut antara lain: bisa melakukan fotosintesis karena mengandung klorofil, berkembangbiak secara metagenesis (vegetatif menghasilkan spora dan generatif menghasilkan sel ovum dan spermatozoid).

Jawaban: E

28. Pada saat mengambil napas, rongga dada akan membesar. Hal ini dikarenakan pada saat proses mengambil oksigen (inspirasi) rongga dada akan membesar, tulang rusuk terangkat ke atas, diafragma berkontraksi.

Jawaban: C

29. Warna hijau pada tanaman disebabkan tanahnya banyak mengandung unsur nitrogen. Nitrogen digunakan sebagai pembuat klorofil. Unsur nitrogen (nitrat) di dalam tanah akibat adanya organisme yang dapat memfiksasi nitrogen seperti *Anabaena*, *Nostoc*, *Azotobacter*, *Gloeocapsa*, *Rhizobium*, dan *Clostridium*.

Jawaban: A

30. Vakuola pada sel tumbuhan dapat ditemukan air, zat organik dan anorganik, alkaloid dan minyak atsiri, zat anti busuk serta pigmen antosianin. Kromoplas merupakan plastid ber-pigmen yang mengandung zat karotenoid, cadangan makanan. Vakuola terbentuk karena pertumbuhan sel yang tinggi dan tidak diikuti dengan penambahan plasma.

Jawaban: A

FISIKA

31. Diketahui: R = 12 ohm
V = 120 volt
m = 40 kg
 $\Delta t = 80 - 15 = 65^{\circ}C$

Kita dapat langsung mencari waktu yang diperlukan dengan anggapan bahwa Energi listrik yang dihasilkan sama dengan Energi kalor yang terserap

$$\frac{V^2}{R} \cdot t = m \cdot c \cdot \Delta t \Leftrightarrow \frac{120^2}{12} \cdot t = (40)(4200)(65)$$

$$\Leftrightarrow t = 9100 \text{ s} = 2,53 \text{ jam} = 2,5 \text{ jam}$$

Jawaban: E

32. Diketahui:
4 buah perut dan 5 simpul = $2\lambda_1 = L$, maka $\lambda_1 = \frac{1}{2}L$

Karena frekuensi sama, maka:

$$f_1 = f_2 \rightarrow \frac{v_1}{\lambda_1} = \frac{v_2}{\lambda_2}$$

$$\text{dimana } v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{m \cdot g}{\mu}}$$

Karena $m_2 = 4m_1 \rightarrow v_2 = 2v_1$

Banyak gelombang yang terjadi:

$$\frac{v_1}{\lambda_1} = \frac{2(v_1)}{\lambda_2} \rightarrow \lambda_2 = 2(\lambda_1) = 2\left(\frac{1}{2}L\right) = L$$

Karena hanya akan terjadi 1 gelombang saja pada tali, maka sama saja dengan terbentuknya 2 perut dan 3 simpul.

Jawaban: A

33. Diketahui: F = 10 N
d = 80 cm = 0,8 m
r = $\frac{1}{2}d = 0,4$
t = 2 detik
 $\omega_0 = 0$

Pertama, gunakan hubungan antara gaya dan torsi, didapat:

$$\tau = I \cdot \alpha \rightarrow F \cdot R = I \cdot \alpha \rightarrow (10)(0,4) = I \alpha$$

Gunakan rumus GLBB pada gerak rotasi:

$$\theta = \omega_0 \cdot t + \frac{1}{2} \alpha t^2 \rightarrow 2\pi = 0 + \frac{1}{2} \alpha (2)^2 \rightarrow \alpha = \pi$$

Maka besar momen inersianya:

$$(10)(0,4) = I(\pi) \rightarrow I = \frac{(10)(0,4)}{(\pi)} = \frac{4}{\pi} \text{ kg.m}^2$$

Jawaban: A

34. Diketahui: $T_1 = 16 \text{ s}$

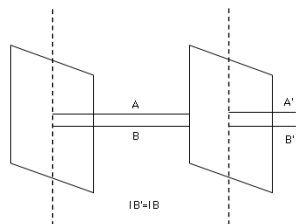
Rumus periode getaran: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

setelah dihubungkan secara seri maka:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{\sqrt{\frac{2m}{k/2}}}{\sqrt{\frac{m}{k}}} \rightarrow \frac{T_2}{16} = \sqrt{4} \rightarrow T_2 = 32 \text{ s}$$

Jawaban: A

35. Bila divisualisasikan maka gambarnya seperti di bawah. Orientasi polarisator kedua sama dengan polarisator pertama, maka intensitas berkas cahaya yang dilewatkan polarisator kedua sama dengan intensitas berkas cahaya yang dilewatkan polarisator pertama:



Jadi, intensitas berkas cahaya B tidak mengalami perubahan atau dengan kata lain perubahannya 0%.

Ingat persamaan $I_B' = I_B \cdot \cos^2 \theta$. Karena orientasi polaritas sama $\theta = 0$, sehingga $I_B' = I_B$ atau $\Delta I_B = 0\%$.

Jawaban: A

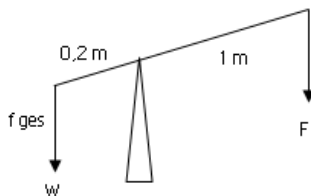
36. Diketahui: $A = 75 \text{ cm}^2 = 75 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$
 $h = 8 \text{ m}$
 $f_{\text{ges}} = 20 \text{ N}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Pertama, cari berat air yang diangkat:

$$W = \rho Vg = \rho Ahg$$

$$= (1000)(75 \cdot 10^{-4})(8)(10) = 600 \text{ N}$$

Setelah itu, kita dapat menggambarkan gaya-gaya yang terjadi:



Gunakan konsep kesetimbangan momen gaya:

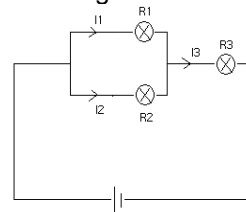
$$F \times 1 = (W + f_{\text{ges}}) \times 0,2$$

$$F = (600 + 20) \times 0,2 = 124 \text{ N}$$

Jadi, gaya minimum yang diperlukan untuk memompa adalah sebesar 124 N.

Jawaban: A

37. Berikut gambar rangkaian beserta arusnya:



Dari gambar kita ketahui bahwa $P_1 = P_2$ & $V_1 = V_2$ (paralel), maka $R_1 = R_2$. Karena $R_1 = R_2$, maka $i_1 = i_2$, jadi $i_3 = 2i_1 = 2i_2$
 Pertama kita cari perbandingan Dayanya:

$$P_1 = P_3 \rightarrow i_1^2 R_1 = i_3^2 R_3 \Leftrightarrow \frac{R_1}{R_3} = \left(\frac{2i_1}{i_1}\right)^2 = 4 : 1$$

$$\text{maka } R_1 : R_2 : R_3 = 4 : 4 : 1 = 1 : 1 : \frac{1}{4}$$

Jawaban: E

38. Kita analisis dulu apa yang terjadi di laut:

- panjang gelombang besar
- amplitudo kecil
- cepat rambat besar

Karena energi konstan, maka di darat:

- panjang gelombang kecil
- amplitudo besar
- cepat rambat kecil

Oleh karena itu, gelombang bisa menyebabkan gelombang tsunami karena semakin dekat ke pantai amplitudonya semakin bertambah, sedangkan kecepatan dan panjang gelombangnya berkurang.

Jawaban: B

39. Diketahui: $P = +3$ dioptri
 $S = 40 \text{ cm}$

Pertama, k cari dulu Punctum Proximumnya:

$$P = \frac{100}{25} - \frac{100}{PP}$$

$$3 = 4 - \frac{100}{PP} \Rightarrow PP = 100 \text{ cm}$$

Maka, kekuatan kacamatanya:

$$P = \frac{100}{S} - \frac{100}{PP}$$

$$\frac{100}{40} - \frac{100}{100} = 2,5 - 1 = 1,5 \text{ dioptri}$$

Jawaban: C

40. Diketahui: $t = 72$ hari,
 T (waktu paro) = 8 hari

Massa awal unsur:

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{t/T}$$

$$10 = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{72/8} \Rightarrow N_0 = 5120 \text{ gram}$$

Jawaban: D

41. Pada proses Adibiatik berlaku $Q = 0$, sehingga:
 $\Delta U = -W$; jika volume memampat maka,
 $W =$ negatif sehingga $\Delta U =$ positif (bertambah)
 maka **pernyataan benar**.

$$\text{Energi dalam: } U = \frac{3}{2}NKT$$

dari rumus dapat diketahui bahwa energi dalam berbanding lurus dengan suhu gas
 maka **alasan benar**.

Jawaban: A

42. Diketahui: $Q = 2 \text{ kkal} = 2000 \text{ kal}$
 $m = 1 \text{ kg}$
 $c = 1 \text{ kal/gr } ^\circ\text{C} = 1000 \text{ kkal/kg } ^\circ\text{C}$

kita cari kenaikan suhu:

$$\Delta t = \frac{Q}{mC} = \frac{2000}{1.1000} = 2^\circ\text{C}$$

maka **pernyataan salah**.

Ingat anomali air dari suhu 0°C sampai 4°C air akan mengerut bila dipanaskan.

maka **alasan salah**.

Jawaban: E

43. Sesuai dengan rumus $\varepsilon_{md} = N.B.A.\omega.\sin\theta$

Dapat diketahui bahwa ggl bergantung pada:

- N (jumlah lilitan)
- ω (kecepatan sudut)
- B (medan magnet)
- θ (sudut antara B dan normal bidang)
- A (luas penampang)

Jawaban: E

44. Molekul polar tidak menarik kristal karena ia hanya akan menarik ion, molekul tak polar, dan molekul polar.

Maka jawaban yang benar adalah 1,2 dan 3

Jawaban: A

45. Diketahui: $m = 2 \text{ kg}$
 $\theta = 37^\circ$
 $h = 7 \text{ m}$

Kita analisis satu-persatu:

$$(1) v = \sqrt{\frac{2gh}{k+l}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \cdot 7}{\frac{2}{5} + 1}} = 10 \text{ m/s}$$

(2) besar energi kinetik rotasinya:

$$\begin{aligned} Ek \text{ Rotasi} &= \frac{1}{2}I.\omega^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} \cdot m.R^2 \cdot \frac{v^2}{R^2} \\ &= \frac{1}{5} \cdot 2 \cdot 100 = 40 \text{ J} \end{aligned}$$

$$(3) a = \frac{g \cdot \sin\theta}{k+l} \Leftrightarrow a = \frac{10 \cdot \sin 37}{\frac{2}{5} + 1} = 4,3 \text{ m/s}^2$$

(4) besar energi totalnya:

$$\begin{aligned} Ek \text{ Total} &= \frac{1}{2}mv^2(k+l) \\ &= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^2 \left(\frac{2}{5} + 1\right) = 140 \text{ J} \end{aligned}$$

Maka jawaban yang benar adalah 1,2 dan 3

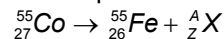
Jawaban: A

KIMIA

46. Harga pH dari jus jeruk = 3
 Pada suhu 25°C berlaku:
 $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ (pKw)
 maka dari rumus diatas bisa dihitung nilai pOH
 $\text{pOH} = 14 - 3 = 11$
 dari pOH bisa dihitung nilai $[\text{OH}^-]$
 $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$
 $[\text{OH}^-] = 10^{-11}$

Jawaban: E

47. Reaksi peluruhan inti:



Gunakan hukum kekekalan nomor massa dan nomor atom.

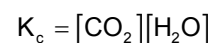
$$55 = 55 + A \rightarrow \text{nilai } A = 0 \text{ (nomor massa)}$$

$$27 = 26 + Z \rightarrow \text{nilai } Z = 1 \text{ (nomor atom)}$$

Jadi, X tergolong positron, ${}^0_1\text{e}$

Jawaban: D

48. Reaksi peruraian soda kue:
 $2 \text{ NaHCO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$



Nilai K_c hanya ditentukan oleh zat-zat yang memiliki fase gas (g) dan larutan (aq), untuk zat yang memiliki fase solid tidak memengaruhi harga K_c .

Jawaban: D

49. Harga biloks Cr dari masing-masing senyawa:
 Biloks Cr pada $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = +6$
 Biloks Cr pada $\text{Cr}_2\text{O}_3 = +3$
 Biloks Cr pada $\text{Cr}(\text{OH})_4 = +4$
 Biloks Cr pada $\text{K}_2\text{CrO}_4 = +6$
 Biloks Cr pada $\text{Cr}(\text{OH})_4^- = +3$

Jawaban: E

50. Ikatan kovalen koordinasi akan terbentuk oleh sumbangan pasangan elektron dari salah satu atom saja, bukan berasal dari sumbangan kedua atom yang berlainan. Dari gambar ditunjukkan pada nomor (2) di mana

semua elektron yang berikatan hanya berasal dari satu atom yaitu N.

Jawaban: B

51. Besarnya nilai K_a akan sangat menentukan besarnya keasaman dari suatu zat. Makin besar nilai K_a maka derajat ionisasi makin besar sehingga kekuatan asam makin besar. Karena HF memiliki K_a yang lebih kecil daripada asam asetat maka kekuatan HF lebih lemah jika dibandingkan dengan asam asetat.

Jawaban: D

$$52. \text{Jumlah mol } N_2 = \frac{\text{massa } N_2}{\text{Mr } N_2} = \frac{1}{28}$$

$$\text{Jumlah mol CO} = \frac{\text{massa CO}}{\text{Mr CO}} = \frac{1}{28}$$

mol N_2 = mol CO

Berdasarkan *Hukum Avogadro*, pada tekanan dan suhu yang sama, gas-gas dengan jumlah mol yang sama akan memiliki volume yang sama pula.

Jawaban: A

53. Senyawa hidrokarbon merupakan senyawa yang hanya tersusun dari atom karbon (C) dan hidrogen (H). Senyawa (4) mengandung atom oksigen sehingga bukan tergolong senyawa hidrokarbon.

Jawaban: A

54. Perlu diingat:

Alkohol sekunder jika teroksidasi akan membentuk senyawa keton.

Senyawa 2-propanol tergolong alkohol sekunder sehingga teroksidasi menjadi propanon. 2-propanol (C_3H_8O) bukan merupakan isomer fungsi dari metoksipropana ($C_4H_{10}O$) karena rumus molekulnya berbeda.

$$\% \text{ massa C dalam } C_3H_8O = \frac{Ar \text{ C}}{\text{Mr } C_3H_8O} \cdot 100\%$$

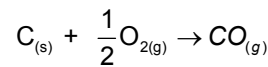
$$\% \text{ massa C} = \frac{(3 \times 12)}{(3 \times 12) + (8 \times 1) + (1 \times 16)} \times 100\% = 60\%$$

Alkohol dapat beraksi dengan logam alkali, terutama Na dan K, membentuk senyawa alkanolat. 2-propanol atau isopropil alkohol

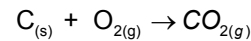
akan menghasilkan kalium isopropanolat bila direaksikan dengan kalium.

Jawaban: D

55. Reaksi Pembentukan CO :



Reaksi Pembentukan CO_2 :



Hanya reaksi nomor (3) saja yang benar.

Jawaban: -

56. Ilmuwan kimia yang memiliki nama Niels Bohr (1885–1962) diabadikan sebagai nama unsur *Bohrium* (Bh) dengan nomor atom 107.

Jawaban: E

57. Macam-macam gas penyusun udara yang dapat dipisahkan melalui destilasi bertingkat udara cair adalah nitrogen, oksigen, argon, dan CO_2 .

Jawaban: C

58. Emulsi tergolong koloid yang memiliki sistem dispersi cair-cair. Karena minyak dan air sama-sama berada dalam fase cair, maka minyak bila ditambahkan dengan air akan membentuk emulsi dengan ditambahkan sabun yang dapat membantu mempercepat pencampuran minyak dan air.

Jawaban: B

59. Alkohol dengan asam karboksilat direaksikan melalui reaksi esterifikasi akan membentuk senyawa ester, secara sistematis bisa ditulis:



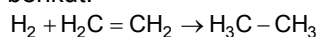
Jawaban: A

60. Senyawa $Ca(HCO_3)_2$ atau $Mg(HCO_3)_2$ akan menyebabkan timbulnya kesadahan sementara pada air. Kesadahan sementara ini dapat dihilangkan dengan jalan pemanasan. Kalau kesadahan air permanen diakibatkan oleh senyawa $CaSO_4$, $MgSO_4$, $CaCl_2$, atau $MgCl_2$.

Jawaban: D

IPA TERPADU

61. Pada paragraf: reaksi yang terjadi pada hidrogenasi minyak tumbuhan adalah pemutusan ikatan rangkap (adisi), reaksinya sebagai berikut:



Jawaban: B

62. Kekentalan (Viskositas) $K(T)$ dipengaruhi oleh suhu (T). Suhu semakin tinggi, maka kekentalan semakin berkurang.

Jawaban: D

63. Pernyataan dan alasan benar, pernyataan dan alasan saling berhubungan.

Jawaban: A

64. Pernyataan dan alasan benar, pernyataan dan alasan saling berhubungan.

Jawaban: A

65. Pernyataan dan alasan benar, pernyataan dan alasan saling berhubungan.

Jawaban: A

66. Diketahui: suhu reservoir rendah (T_2): 20°C
 $= 293 \text{ K}$
 $\eta = 80 \%$

Ditanya : suhu reservoir rendah (T_1)?

Jawab:

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

$$\Rightarrow \frac{80\%}{100\%} = 1 - \frac{293}{T_1}$$

$$\Rightarrow 0,8 = \frac{T_1 - 20}{T_1}$$

$$\Rightarrow T_1 \cdot 0,8 = T_1 - 293$$

$$\Rightarrow 0,2T_1 = 293$$

$$T_1 = 1465\text{K}$$

Jawaban: (C)

67. Diketahui: Deret aritmetik adalah urutan tahun sebagai berikut: 2006, 2007, 2008, 2009, 2010
 $n = 5$

$$a = 3000$$

$$U_5 = 10.000$$

Ditanya: U_3 ?

Jawab:

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$U_5 = a + (5 - 1)b$$

$$10000 = 3000 + 4b$$

$$b = 1750$$

maka:

$$U_3 = 3000 + (3 - 1)1750$$

$$U_3 = 6500$$

Jawaban: A

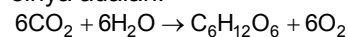
68. Oleh bakteri asam sulfida (H_2S), metana (CH_4) dan amonia (NH_3) adalah senyawa-senyawa yang diambil molekul hidrogennya. Apabila diurutkan menurut golongan dan periode unsur-unsurnya adalah VI A, $n = 3$; IV A, $n = 2$; dan V A, $n = 2$.

Jawaban: A

69. Sudah cukup jelas.

Jawaban: E

70. Bakteri menggunakan hidrogen sebagai reduktor untuk mensintesis karbohidrat, reaksinya adalah:



Jawaban: A

71. Se dan O terletak satu golongan. S (golongan VI A) butuh 2 elektron untuk menjadi stabil, reaksinya sbb: $\text{H}^+ + \text{Se}^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{Se}$

Jawaban: B

72. Dik: Jika 4,4% \Rightarrow 25 cm

Dit: 5% \Rightarrow x cm

Jawab:

Menggunakan perbandingan senilai, maka:

$$x = \frac{5.25}{4,4} = 29,3$$

Jawaban: B

73. Pernyataan dan alasan benar, pernyataan dan alasan TIDAK berhubungan.

Jawaban: B

74. Pernyataan (1), (2), (3), dan (4) benar.

Jawaban: E

75. Pernyataan (1), (2), dan (3) benar.

Jawaban: A

