



LEMBAR PEMBAHASAN

TRYOUT
SBMPTN

**TES
POTENSI
SKOLASTIK**

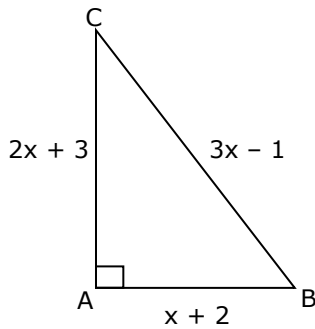
KUNCI TES POTENSI SKOLASTIK

1. B
2. E
3. C
4. E
5. A
6. D
7. A
8. B
9. A
10. D
11. A
12. A
13. A
14. A
15. C
16. D
17. A
18. C
19. E
20. D
21. D
22. C
23. E
24. C
25. D
26. E
27. D
28. B
29. C
30. C
31. C
32. E
33. B
34. D
35. D
36. A
37. B
38. D
39. E
40. A
41. C
42. D
43. B
44. C
45. C

MATEMATIKA DASAR

46.

diketahui:



ditanya: $L\Delta$

jawab:

hukum Pythagoras

$$\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{BC}^2$$

$$(x + 2)^2 + (2x + 3)^2 = (3x - 1)^2, x > 0$$

$$(x^2 + 4x + 4) + (4x^2 + 12x + 9) = (9x^2 - 6x + 1)$$

$$4x^2 - 22x - 12 = 0$$

$$2(2x + 1)(x - 6) = 0$$

$$x_1 = -\frac{1}{2}, x_2 = 6$$

x_1 tidak memenuhi syarat $x > 0$

maka,

$$x = 6$$

sehingga,

$$L\Delta = \frac{\overline{AB} \cdot \overline{AC}}{2}$$

$$L\Delta = \frac{(x + 2)(2x + 3)}{2}$$

$$L\Delta = \frac{(6 + 2)(2 \cdot 6 + 3)}{2} = \frac{(8)(15)}{2}$$

$$L\Delta = 60 \text{ satuan luas}$$

Jawaban: D

47.

diketahui:

$$\frac{1}{2} < \left| \frac{3x - 1}{x - 12} \right|$$

ditanya: x

jawab:

dengan pertidaksamaan

$$f(x) > a$$

maka

$$f(x) > a \text{ atau } f(x) < -a$$

jadi

$$\frac{3x - 1}{x - 12} > \frac{1}{2} \dots \dots \dots (1)$$

atau

$$\frac{3x - 1}{x - 12} < -\frac{1}{2} \dots \dots \dots (2)$$

(1)

$$\frac{3x - 1}{x - 12} - \frac{1}{2} > 0$$

$$\frac{6x - 2}{2x - 24} - \frac{x - 12}{2x - 24} > 0$$

$$\frac{5x + 10}{2x - 24} > 0$$

$$5x + 10 = 0$$

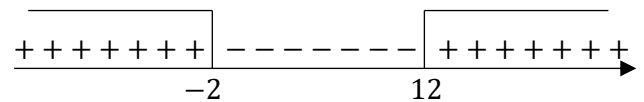
$$5x = -10$$

$$x = -2$$

$$2x - 24 = 0$$

$$2x = 24$$

$$x = 12$$



$$x < -2 \text{ atau } x > 12$$

(2)

$$\frac{3x - 1}{x - 12} + \frac{1}{2} < 0$$

$$\frac{6x - 2}{2x - 24} + \frac{x - 12}{2x - 24} < 0$$

$$\frac{7x - 14}{2x - 24} < 0$$

$$7x - 14 = 0$$

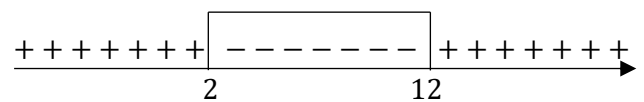
$$7x = 14$$

$$x = 2$$

$$2x - 24 = 0$$

$$2x = 24$$

$$x = 12$$



$$2 < x < 12$$

Jawaban: E

48.

diketahui:

$$x^2 - 4x + 2 = 0$$

$$x_1 = m, x_2 = n$$

ditanya: nilai dari $(m^2 - 4m + 1)(n^2 - 4n - 2)$

jawab:

dengan persamaan

$$ax^2 + bx + c = 0$$

maka akar-akarnya adalah

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

jadi

$$x_1, x_2 = \frac{4 \pm \sqrt{(-4)^2 - 4(1)(2)}}{2(1)}$$

$$x_1, x_2 = \frac{4 \pm \sqrt{8}}{2} = \frac{4 \pm 2\sqrt{2}}{2} = \frac{2(2 \pm \sqrt{2})}{2}$$

$$x_1, x_2 = 2 \pm \sqrt{2}$$

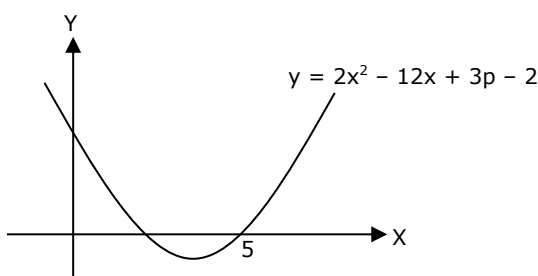
$$m = 2 + \sqrt{2}$$

$$n = 2 - \sqrt{2}$$

$$\begin{aligned} & (m^2 - 4m + 1)(n^2 - 4n - 2) \\ &= ((2 + \sqrt{2})^2 - 4(2 + \sqrt{2}) + 1)((2 - \sqrt{2})^2 - 4(2 - \sqrt{2}) - 2) \\ &= (6 + 4\sqrt{2} - 8 - 4\sqrt{2} + 1)(6 + 4\sqrt{2} - 8 - 4\sqrt{2} - 2) \\ &= (-1)(-4) = 4 \\ & (m^2 - 4m + 1)(n^2 - 4n - 2) = 4 \end{aligned}$$

Jawaban: C

49.



diketahui: persamaan tersebut memotong sumbu X di $(5, 0)$

ditanya: titik potong sumbu Y

jawab:

$$y = 2x^2 - 12x + 3p - 2$$

titik $(5, 0)$

$$2.(5)^2 - 12.(5) + 3p - 2 = 0$$

$$50 - 60 + 3p - 2 = 0$$

$$3p = 12$$

jadi, persamaannya

$$y = 2x^2 - 12x + 12 - 2$$

$$y = 2x^2 - 12x + 10$$

titik $(0, a)$

$$a = 2.(0)^2 - 12.(0) + 10$$

$$a = 10$$

persamaan memotong sumbu di titik $(0, 10)$

Jawaban: D

50.

diketahui:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (2x - p) - \sqrt{4x^2 - 2x - 1} = -3$$

ditanya: nilai p

jawab:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (2x - p) - \sqrt{4x^2 - 2x - 1} = -3$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{4x^2 - 4px + p^2} - \sqrt{4x^2 - 2x - 1} = -3$$

dengan limit

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{ax^2 + bx + c} - \sqrt{px^2 + qx + r}, a = p$$

maka hasilnya adalah

$$\frac{b - q}{2\sqrt{a}}$$

jadi

$$\frac{b - q}{2\sqrt{a}} = -3$$

$$\frac{-4p - (-2)}{2\sqrt{4}} = -3$$

$$-4p + 2 = -12$$

$$-4p = -12 - 2$$

$$4p = 14$$

$$p = 3,5$$

Jawaban: C

51.

diketahui:

$\triangle ABC$ dengan $\overline{AB} = 5$ cm, $\overline{BC} = 7$ cm, $\overline{AC} = 8$ cm, dan D adalah titik tengah \overline{AC} yang berarti \overline{BD} adalah garis berat.

ditanya: panjang \overline{BD}

jawab:

$$\overline{BD}^2 = \frac{1}{2}\overline{AB}^2 + \frac{1}{2}\overline{BC}^2 - \frac{1}{4}\overline{AC}^2$$

$$\overline{BD} = \sqrt{\frac{1}{2}(5)^2 + \frac{1}{2}(7)^2 - \frac{1}{4}(8)^2}$$

$$\overline{BD} = \sqrt{\frac{25}{2} + \frac{49}{2} - \frac{64}{4}} = \sqrt{\frac{25 + 49 - 32}{2}} = \sqrt{\frac{42}{2}}$$

$$\overline{BD} = \sqrt{21} \text{ cm}$$

Jawaban: C

52.
diketahui:

Nilai	Frek
31 – 36	5
37 – 42	8
43 – 48	10
49 – 54	12
55 – 60	6
61 – 66	5
67 – 72	4

yang lulus tes 10 orang

ditanya: nilai terendah dari yang lulus tes

jawab:

Nilai	Frek
31 – 36	5
37 – 42	8
43 – 48	10
49 – 54	12
55 – 60	6
61 – 66	5
67 – 72	4

9 orang berada di 2 kelas atas, sementara 1 orang berada di interval 55-60

$$\frac{f_l}{f_1} = \frac{TA - x}{c}$$

f_l = jumlah yang dicari
 f_1 = frekuensi dalam 1 kelas
 TA = tepi atas
 x = nilai yang dicari
 c = range interval

$$\frac{1}{6} = \frac{60,5 - x}{6}$$

$$1 = 60,5 - x$$

$$x = 60,5 - 1$$

$$x = 59,5$$

Jawaban: B

53.
diketahui:
jumlah data 10
median 12
simpangan baku 4,5
tiap data dikali 3 dikurang 6
 a = median baru
 b = simpangan baku baru

ditanya: nilai $a - 2b$

jawab:

Median

$$Me = \frac{x_5 + x_6}{2} = 12$$

$$x_5 + x_6 = 24$$

$$a = \frac{(3x_5 - 6) + (3x_6 - 6)}{2} = \frac{3(x_5 + x_6) - 12}{2}$$

$$a = \frac{3 \cdot (24) - 12}{2} = \frac{72 - 12}{2} = \frac{60}{2}$$

$$a = 30$$

Simpangan baku

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = 4,5$$

$$b = \sqrt{\sum_{i=1}^n ((3x_i - 6) - (3\bar{x} - 6))^2}$$

$$b = \sqrt{\sum_{i=1}^n (3(x_i - \bar{x}))^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n 9(x_i - \bar{x})^2}$$

$$b = 3 \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = 3 \cdot 4,5$$

$$b = 13,5$$

$$a - 2b = 30 - 2(13,5) = 30 - 27$$

$$a - 2b = 3$$

Jawaban: C

54.

diketahui:

$$(f^{-1} \circ g)(x) = x^2 - 4$$

$$g(x) = 2\sqrt{x^4 - 13}$$

ditanya:

$$f(3)$$

jawab:

$g(x)$ dimisalkan a

$$a = 2\sqrt{x^4 - 13}$$

$$\frac{a^2}{4} = x^4 - 13$$

$$x = \sqrt[4]{\frac{a^2}{4} + 13}$$

dimasukkan ke fungsi

$$(f^{-1} \circ g)(x) = x^2 - 4$$

$$f^{-1}(g(x)) = x^2 - 4$$

$$f^{-1}(2\sqrt{x^4 + 13}) = x^2 - 4$$

$$f^{-1}(a) = \left(\sqrt[4]{\frac{a^2}{4} + 13} \right)^2 - 4$$

$$f^{-1}(a) = \sqrt{\frac{a^2}{4} + 13} - 4$$

jadi,

$$f^{-1}(x) = \sqrt{\frac{x^2}{4} + 13} - 4$$

lalu diinvers,

$$y = \sqrt{\frac{x^2}{4} + 13} - 4$$

$$(y + 4)^2 = \sqrt{\frac{x^2}{4} + 13}$$

$$y^2 + 8y + 16 = \frac{x^2}{4} + 13$$

$$4(y^2 + 8y + 3) = x^2$$

$$x = \sqrt{4y^2 + 32y + 12}$$

jadi,

$$f(x) = \sqrt{4x^2 + 32x + 12}$$

$$f(3) = \sqrt{4(3)^2 + 32(3) + 12}$$

$$f(3) = \sqrt{32 + 96 + 12} = \sqrt{144}$$

$$f(3) = 12$$

Jawaban: E

55.

diketahui: 7 orang makan mengelilingi meja makan, Kakek & Nenek harus bersebelahan, Ayah & Ibu harus diantara Kakek & Nenek, 3 anak duduk dengan bebas.

ditanya: banyak susunan duduk

jawab:

Susunan duduk Kakek & Nenek = 2!

Susunan duduk Ayah & Ibu = 2!

Susunan duduk Kakek+Nenek+Ayah+Ibu dan 3

anak lainnya = $(n - 1)! = (4 - 1)! = 3!$

Total susunan = $2! \times 2! \times 3!$

$$= 2 \times 2 \times 6 = \mathbf{24 \text{ susunan duduk}}$$

Jawaban: A

56.

diketahui:

$$2^{4\log(x^2-3x+6)} = 25^{5\log 2}$$

$$x < 0$$

tanya: nilai $(x^2 + 4x + 1)(x^2 + x - 12)$

jawab:

$$2^{4\log(x^2-3x+6)} = 25^{5\log 2}$$

$$2^{\frac{1}{2} \cdot 2\log(x^2-3x+6)} = 5^2 \cdot 5\log 2$$

$$2^{2\log(x^2-3x+6)^{\frac{1}{2}}} = 5^{5\log 2^2}$$

$$(x^2 - 3x + 6)^{\frac{1}{2}} = 2^2$$

$$x^2 - 3x + 6 = 4^2$$

$$x^2 - 3x - 10 = 0$$

$$(x - 5)(x + 2) = 0$$

$$x_1 = 5, x_2 = -2$$

x_1 tidak memenuhi syarat $x < 0$

maka,

$$x = 2$$

jadi,

$$(x^2 + 4x + 1)(x^2 + x - 12)$$

$$= ((-2)^2 + 4(-2) + 1)((-2)^2 - 2 - 12)$$

$$= (-3)(-10)$$

$$= \mathbf{30}$$

Jawaban: C

57.

diketahui:

$$f(x) = 16 + 20x^3 - 3x^5$$

ditanya: interval fungsi turun

jawab:

fungsi turun:

$$f'(x) < 0$$

$$f(x) = 16 + 20x^3 - 3x^5$$

$$f'(x) = 60x^2 - 15x^4 < 0$$

$$15x^2(4 - x^2) < 0$$

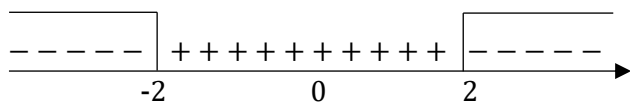
$$15x^2 = \pm 0$$

$$x = 0$$

$$4 - x^2 = 0$$

$$x^2 = 4$$

$$x = \pm 2$$



$$-2 < x < 0 \text{ atau } x > 2$$

Jawaban: D

58.

diketahui:

Garis g menyinggung kurva

$$f(x) = \frac{4}{x^3 - 1}$$

di absis -1

ditanya: jarak garis g dengan titik asal

jawab:

$$f(x) = \frac{4}{x^3 - 1}$$

$$f(-1) = \frac{4}{(-1)^3 - 1} = -2$$

Garis g menyinggung kurva $f(x)$ di $(-1, -2)$ dengan (x_1, x_2)

invers $f'(x)$:

$$f'(x) = \frac{u' \cdot v - v' \cdot u}{v^2}$$

$$f'(x) = \frac{(0 \cdot (x^3 - 1)) - (3x^2 \cdot 4)}{(x^3 - 1)^2}$$

$$f'(x) = \frac{-12x^2}{(x^3 - 1)^2}$$

cari gradien garis g:

$$m = f'(x_1) = f'(-1) = \frac{-12(-1)^2}{((-1)^3 - 1)^2} = \frac{-12}{4} = -3$$

persamaan garis singgung g di titik $(-1, -2)$

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y + 2 = -3(x + 1)$$

$$y = -3x - 3 - 2$$

$$y = -3x - 5$$

jarak dengan titik asal dengan persamaan:

$$ax + by \pm c$$

rumusnya:

$$|r| = \frac{c}{\sqrt{a^2 + b^2}}, x = 0, y = 0$$

jadi,

$$3x + y + 5 = 0$$

$$|r| = \frac{5}{\sqrt{(3)^2 + (-1)^2}} = \frac{5}{\sqrt{10}} \cdot \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{10}} = \frac{5\sqrt{10}}{10}$$

$$|r| = \frac{1}{2}\sqrt{10}$$

Jawaban: C

59.

diketahui:

$$A = \begin{bmatrix} x + 1 & -3 \\ 2 - y & 1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 5 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\det(AB^{-1}) = 2$$

ditanya: $6y - 2x$

jawab:

$$\det(AB^{-1}) = \det(A) \cdot \det(B^{-1}) = 2$$

$$\det(A) = ((x + 1) \cdot (1)) - ((-3) \cdot (2 - y))$$

$$\det(A) = (x + 1) - (3y - 6) = x - 3y + 7$$

$$B^{-1} = \frac{1}{\det(B)} \cdot \text{adjoin}(B)$$

$$B^{-1} = \frac{1}{(2 \cdot -1) - (-1 \cdot 5)} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -5 & 2 \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -5 & 2 \end{bmatrix}$$

$$B^{-1} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ -\frac{5}{3} & \frac{2}{3} \end{bmatrix}$$

$$\det(B^{-1}) = \left(\left(-\frac{1}{3} \right) \cdot \left(\frac{2}{3} \right) \right) - \left(\left(\frac{1}{3} \right) \cdot \left(-\frac{5}{3} \right) \right)$$

$$\det(B^{-1}) = \left(-\frac{2}{9} \right) - \left(-\frac{5}{9} \right) = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

$$\det(AB^{-1}) = (x - 3y + 7) \cdot \left(\frac{1}{3} \right) = 2$$

$$x - 3y + 7 = 6$$

$$x - 3y = -1$$

$$2x - 6y = -2$$

$$6y - 2x = 2$$

Jawaban: B

60.

diketahui:

Deret

$$1 + {}^3\log(2x - 1) + {}^3\log^2(2x - 1) + \dots$$

ditanya: batas nilai x jika deret konvergen

jawab:

$$r = {}^3\log(2x - 1)$$

syarat deret konvergen

$$-1 < r < 1$$

$$-1 < {}^3\log(2x - 1) < 1$$

$$3^{-1} < 2x - 1 < 3^1$$

$$\frac{1}{3} + 1 < 2x < 3 + 1$$

$$\frac{4}{3} < 2x < 4$$

$$\frac{2}{3} < x < 2$$

Jawaban: C

**BAHASA
INDONESIA**

61. C

Prilaku → Perilaku

...masyarakat seperti... → ...masyarakat, seperti...

62. D

Kal. 4 : menari perut → melakukan tari perut

Kal. 8 : menari perut → melakukan tari perut

63. D

- Argumentasi : paragraf yang bertujuan untuk memberikan pandangan kepada para pembacanya sehingga di dalamnya menyajikan opini penulis yang didukung dengan data maupun fakta.
- Persuasi : paragraf yang bertujuan untuk mengajak atau mempengaruhi pembaca. Bentuknya hampir sama dengan argumentasi namun, bahasanya cenderung mengandung ajakan atau himbauan, seperti ayo atau mari.
- Eksposisi : paragraf yang bertujuan untuk memberikan penjelasan detail kepada pembaca. Karena berisi penjelasan dan fakta-fakta, paragraf ini menjadi cenderung bersifat ilmiah.
- Narasi : bertujuan untuk menceritakan suatu hal secara kronologis. Paragraf ini bersifat “bercerita” sehingga memiliki sudut pandang tertentu. Contohnya, novel, cepen, atau prosa bebas lainnya.
- Deskripsi : bertujuan untuk memberikan gambaran kepada pembaca sehingga bisa “seakan-akan” merasakannya. Paragraf ini berisi detail lengkap suatu objek.

64. A

Kata bercetak miring “bohong-dusta” memiliki makna kata yang sama. Hal tersebut terdapat pada kalimat opsi A “peduli-acuh” yang juga memiliki makna kata yang sama.

65. E

- Kalimat luas memiliki anak (penjelas) dan induk (inti) kalimat. Ciri anak kalimat, yaitu didahului oleh konjungsi. Dalam kalimat tersebut, “Meskipun kemudian ... digunakan, “ adalah anak kalimat, sedangkan setelah koma adalah induk kalimat atau bisa disebut kalimat inti.
- Kalimat inti pada soal memiliki pola S-P-K-Pel.
radioisotop : subjek
tetap bisa diandalkan : predikat
untuk diagnosis penyakit : keterangan
yang juga memanfaatkan ... : pelengkap
- Pola kalimat inti tersebut sama seperti pada kalimat opsi E.

66. E

- Opsi A dan B merupakan jenis paragraf berdasarkan letak gagasan utamanya. Deduktif (awal) dan induktif (akhir), sedangkan opsi sisanya termasuk dalam jenis paragraf induktif.
- Analogi : membandingkan/menghubungkan
kausal : sebab akibat
generalisasi : menarik kesimpulan berdasarkan data yang sesuai dengan fakta

67. D

68. D

Opsi tersebut berisi pikiran inti, bukan penjelas.

69. B

70. B

...diantara... → ...di antara...

71. B

Kal. 2 : ...diantaranya... → ...di antaranya...

Kal. 5 : ...praktek-praktek... → ...praktik-praktik...

72. A

Opsi B : ekstrim → ekstrem

Opsi C : anda → Anda

Opsi D : dataran rendah Shebelle → Dataran Rendah shebelle

Opsi E : penggunaan kata tidak sejajar → menghancurkan, me-*recycling*, memfiksasi, melarutkan, merangsang, mengontrol, dan membantu.

73. A

Opsi B : ...nuklir ini, dan... → ...nuklir ini dan...

Opsi C : ...pertama Triga Mark II di Bandung... → ...pertama, Triga Mark II, di Bandung...

Opsi D : ...bangunan seperti... → ...bangunan, seperti...

Opsi E : penggunaan kata tidak sejajar. "...pemerhati... dan pengamat..."

74. D

75. D

BAHASA

INGGRIS

76. Teks pada paragraf 3 menjelaskan tentang asosiasi argoekologi secara geografis dan politik.

Jawaban: C

77. Pada paragraph 2 dan 3 teks tersebut secara runtut menjelaskan bahwa argoekologi dapat dijelaskan dengan sudut pandang multidisplin ilmu dan juga dari pandangan yang lebih terbatas.

Jawaban: C

78. Teks ini seringkali membahas tentang asosiasi argoekologi dengan *environment* dan *politic*.

Jawaban: B

79. Teks tersebut menjelaskan tentang beberapa pendekatan yang bisa dilakukan dalam mendefinisikan argoekologi.

Jawaban: D

80. *Indigenous* memiliki arti berasal atau terjadi secara natural pada tempat tertentu. Memiliki beberapa sinonim yaitu *native*, *local*, *aboriginal*.

Jawaban: C

81. Pada teks dijelaskan bahwa *bottlenose dolphins* menggunakan *burst pulse sounds* untuk menghindari kontak fisik (Kalimat 1 – paragraf 3).

Jawaban: D

82. Kata “*these*” mengacu pada *burst pulse sounds* (kalimat 1 – paragraf 4).

Jawaban: E

83. Teks tersebut membahas tentang *burst pulse sounds* yang dimiliki oleh *bottlenose dolphins* dari paragraph satu sampai dengan empat, sehingga paragraf selanjutnya juga akan membahas lebih lanjut tentang topik yang sama.

Jawaban: D

84. Teks tersebut terutama membahas tentang suara lain yang digunakan oleh *bottlenose dolphins*.

Jawaban: B

85. Paragraf 2 teks tersebut menjelaskan tentang pentingnya *burst pulse sounds* bagi *bottlenose dolphin*.

Jawaban: C

86. Dijelaskan pada kalimat 3 – paragraf 3

Jawaban: D

87. Dijelaskan pada kalimat 2 – paragraf 3

Jawaban: C

88. Kata “*pure metal*” mengacu pada radium (kalimat 10 – paragraf 1).

Jawaban: D

89. Semua benar kecuali Marie Curie meninggal setelah Piere Curie meninggal (melihat dari kalimat 1 – paragraf 1 dan kalimat – paragraf 2)

Jawaban: B

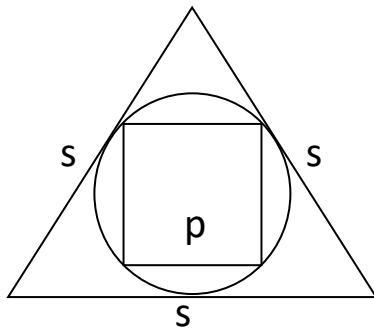
90. Teks tersebut terutama membahas tentang penemuan Marie Curie

Jawaban: C

MATEMATIKA

IPA

1.



- Sisi segitiga:

$$L_{\Delta} = 9\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

$$L_{\Delta} = \frac{1}{2} \times s \times \frac{1}{2} s \sqrt{3}$$

$$9\sqrt{3} = \frac{1}{2} s^2 \sqrt{3}$$

$$36\sqrt{3} = s^2 \sqrt{3}$$

$$s = 6 \text{ cm}$$

- Jari-jari lingkaran dalam segitiga:

$$r_D = \frac{L}{\frac{1}{2}K}$$

$$r_D = \frac{9\sqrt{3}}{\frac{1}{2} \times 18}$$

$$r_D = \frac{9\sqrt{3}}{9}$$

$$r_D = \sqrt{3} \text{ cm}$$

- Diagonal persegi = diameter lingkaran = $2\sqrt{3} \text{ cm}$

- Sisi persegi:

$$D = p\sqrt{2}$$

$$2\sqrt{3} = p\sqrt{2}$$

$$p = \sqrt{6} \text{ cm}$$

- Luas persegi:

$$L_p = p^2$$

$$L_p = 6 \text{ cm}^2 \text{ (A)}$$

2.

$$\frac{3x^2+4x-6}{x^3-6x^2+11x-6} \equiv \frac{a}{x-1} + \frac{b}{x-2} + \frac{c}{x-3}$$

$$\frac{3x^2+4x-6}{x^3-6x^2+11x-6} = \frac{a(x-2)(x-3) + b(x-1)(x-3) + c(x-1)(x-2)}{(x-1)(x-2)(x-3)}$$

$$3x^2+4x-6 = a(x^2-5x+6) + b(x^2-4x+3) + c(x^2-3x+2)$$

$$3x^2+4x-6 = ax^2-5ax+6a+bx^2-4bx+3b+cx^2-3cx+2c$$

$$3x^2+4x-6 = ax^2+bx^2+cx^2-5ax-4bx-3cx+6a+3b+2c$$

$$3 = a + b + c \dots\dots \quad (i)$$

$$4 = -5a - 4b - 3c \dots\dots (ii)$$

$$-6 = 6a + 3b + 2c \dots\dots (iii)$$

- (i) + (ii) + (iii):

$$1 = 2a$$

$$a = \frac{1}{2}$$

- Substitusi $a = \frac{1}{2}$ ke (i) & (iii):

$$(i): b + c = 2\frac{1}{2} \rightarrow 2b + 2c = 5 \dots\dots (iv)$$

$$(iii): 3b + 2c = -9 \dots\dots (v)$$

- (iv) - (v):

$$-b = 14$$

$$b = -14$$

- Substitusi $b = -14$ ke (iv):

$$(iv): 2c = 33 \rightarrow c = \frac{33}{2}$$

$$3a - 2b + c = 3x\frac{1}{2} - 2x(-14) + \frac{33}{2}$$

$$3a - 2b + c = 46 \text{ (A)}$$

3.

$$\int_a^b \frac{dx}{\sqrt{x+1}} = c$$

$$u = \sqrt{x} + 1 \dots (i)$$

$$du = \frac{1}{2} x^{-\frac{1}{2}} dx$$

$$du = \frac{1}{2\sqrt{x}} dx$$

$$dx = 2\sqrt{x} du$$

$$dx = 2(\sqrt{x} + 1 - 1) du$$

$$dx = 2(u - 1) du \dots (ii)$$

- Substitusi (i) & (ii):

$$\int_a^b \frac{2(u-1)}{u} du = c$$

$$2 \int_a^b \left(1 - \frac{1}{u}\right) du = c$$

$$2 \int_a^b 1 du - \int_a^b \frac{1}{u} du = c$$

$$2[u_a^b - \ln u_a^b] = c$$

$$2[(\sqrt{x} + 1)_a^b - \ln(\sqrt{x} + 1)_a^b] = c$$

$$2[(\sqrt{b} + 1) - (\sqrt{a} + 1) - \{\ln(\sqrt{b} + 1) - \ln(\sqrt{a} + 1)\}] = c$$

$$2[\sqrt{b} - \sqrt{a} + \ln(\sqrt{a} + 1) - \ln(\sqrt{b} + 1)] = c$$

$$2\sqrt{b} - 2\sqrt{a} + 2 \ln(\sqrt{a} + 1) - 2 \ln(\sqrt{b} + 1) = c \dots (iii)$$

$$\int_b^a \frac{\sqrt{x} + 2}{\sqrt{x} + 1} dx = \dots$$

- Substitusi (i) & (ii):

$$\int_b^a \frac{2(u-1)(u+1)}{u} du$$

$$2 \int_b^a \frac{u^2 - 1}{u} du$$

$$2 \int_b^a \left(u - \frac{1}{u}\right) du$$

$$2 \int_b^a u du - \int_b^a \frac{1}{u} du$$

$$2 \left[\frac{1}{2} u^2 \Big|_b^a - \ln u \Big|_b^a \right]$$

$$2 \left[\frac{1}{2} (\sqrt{x} + 1)^2 \Big|_b^a - \ln(\sqrt{x} + 1) \Big|_b^a \right]$$

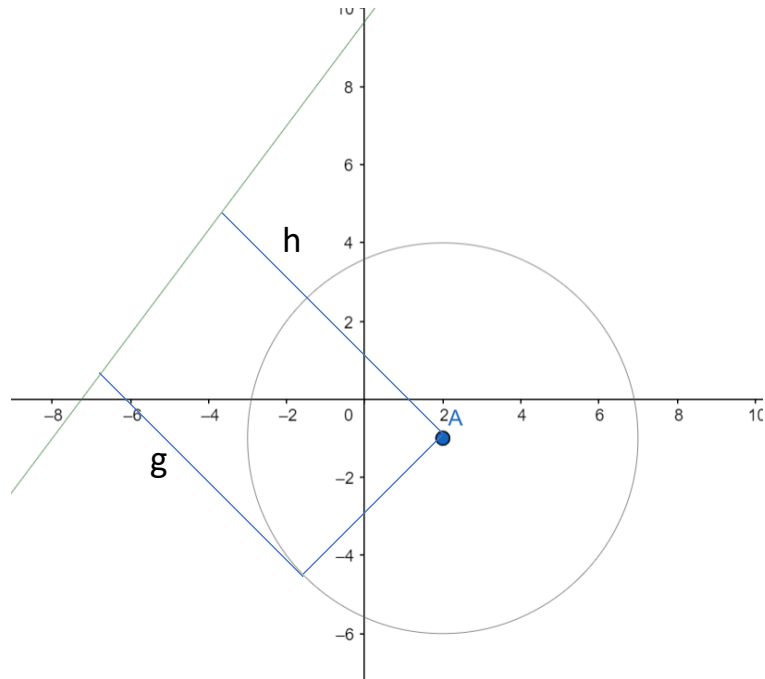
$$2 \left[\frac{1}{2} \{(\sqrt{a} + 1)^2 - (\sqrt{b} + 1)^2\} - \{\ln(\sqrt{a} + 1) - \ln(\sqrt{b} + 1)\} \right]$$

$$\begin{aligned}
& [\{a + 2\sqrt{a} + 1 - (b + 2\sqrt{b} + 1)\} - 2 \ln(\sqrt{a} + 1) + 2 \ln(\sqrt{b} + 1)] \\
& a - b + 2\sqrt{a} - 2\sqrt{b} - 2 \ln(\sqrt{a} + 1) + 2 \ln(\sqrt{b} + 1) \\
& a - b - \{2\sqrt{b} - 2\sqrt{a} + 2 \ln(\sqrt{a} + 1) - 2 \ln(\sqrt{b} + 1)\} \dots (iv)
\end{aligned}$$

- Substitusi (iii) ke (iv):

$$\int_b^a \frac{\sqrt{x}+2}{\sqrt{x}+1} dx = a - b - c \text{ (E)}$$

4.



- Jarak garis $4x - 3y + 29 = 0$ dengan lingkaran = garis g = garis h = jarak garis ke Pusat lingkaran
- $L \equiv x^2 + y^2 - 4x + 2y - 20 = 0 \rightarrow P(2, -1)$
- Jarak garis $4x - 3y + 29 = 0$ ke $P(2, -1)$:

$$d = \left| \frac{ax + by + c}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right|$$

$$d = \left| \frac{4x^2 + (-3)x(-1) + 29}{\sqrt{4^2 + (-3)^2}} \right|$$

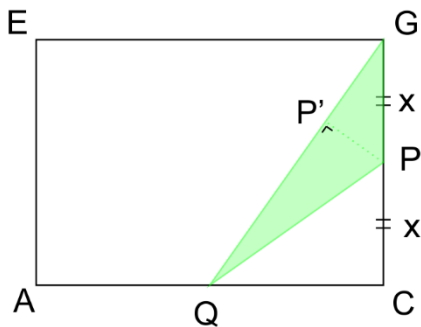
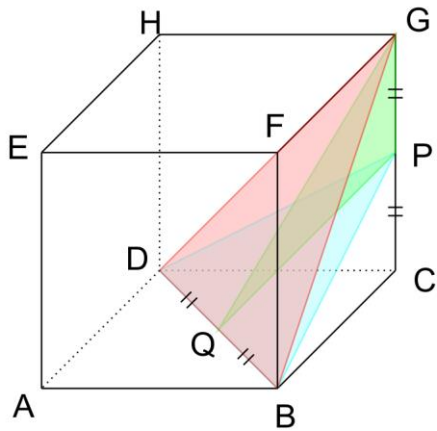
$$d = \left| \frac{40}{\sqrt{25}} \right|$$

$$d = 8 \text{ cm (A)}$$

5.

$$\begin{aligned}
& \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x - 2 \sin 2x}{\sqrt{4 - \sin x} - \sqrt{4 - \tan x}} = \dots \\
& \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 2x \cos 2x - 2 \sin 2x}{\sqrt{4 - \sin x} - \sqrt{4 - \tan x}} \cdot \frac{\sqrt{4 - \sin x} + \sqrt{4 - \tan x}}{\sqrt{4 - \sin x} + \sqrt{4 - \tan x}} \\
& \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 2x (\cos 2x - 1)(\sqrt{4 - \sin x} + \sqrt{4 - \tan x})}{4 - \sin x - 4 + \tan x} \\
& \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 \sin x \cos x (-2 \sin^2 x)(\sqrt{4 - \sin x} + \sqrt{4 - \tan x})}{\tan x - \sin x} \\
& \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-8 \sin x \cos x \sin^2 x (\sqrt{4 - \sin x} + \sqrt{4 - \tan x})}{\frac{\sin x}{\cos x} - \frac{\sin x \cos x}{\cos x}} \\
& \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-8 \sin x \cos x (1 - \cos^2 x)(\sqrt{4 - \sin x} + \sqrt{4 - \tan x})}{\sin x \left(\frac{1}{\cos x} - \frac{\cos x}{\cos x} \right)} \\
& \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-8 \cos x (1 - \cos x)(1 + \cos x)(\sqrt{4 - \sin x} + \sqrt{4 - \tan x})(\cos x)}{(1 - \cos x)} \\
& \lim_{x \rightarrow 0} -8 \cos^2 x (1 + \cos x)(\sqrt{4 - \sin x} + \sqrt{4 - \tan x}) \\
& x = 0 \rightarrow -8 \cdot 1^2 \cdot (1 + 1)(\sqrt{4} + \sqrt{4}) = \mathbf{-64 \text{ (D)}}
\end{aligned}$$

6.



Misalkan Panjang sisi kubus $ABCD.EFGH$ adalah $2x$, maka $CP = PG = x$. $\triangle PBD$ dan $\triangle BDG$ merupakan segitiga sama kaki. Misal kita tempatkan titik Q sebagai titik tengah garis BD maka didapatkan bidang $\triangle QPG$ tegak lurus pada kedua bidang $\triangle PBD$ dan $\triangle BDG$, sehingga $\alpha = \angle PQG$.

P' adalah bayangan P pada sisi GQ . Sehingga $P'P \perp GQ$ dan $\sin \alpha = \frac{P'P}{PQ}$

$$QC = \frac{1}{2}AC = x\sqrt{2}$$

$$\rightarrow PQ = \sqrt{PC^2 + QC^2} = \sqrt{x^2 + (x\sqrt{2})^2} = \sqrt{3x^2} = x\sqrt{3}$$

$$[PQG] = \frac{1}{2} \times PG \times QC = \frac{1}{2} \times x \times x\sqrt{2} = \frac{x^2\sqrt{2}}{2}$$

$$GQ = \sqrt{GC^2 + QC^2} = \sqrt{(2x)^2 + (x\sqrt{2})^2} = \sqrt{6x^2} = x\sqrt{6}$$

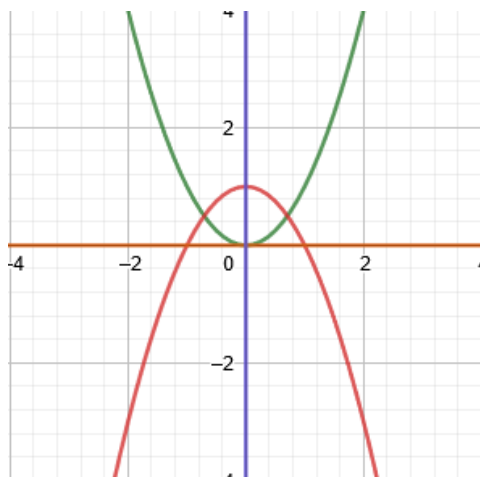
$$\rightarrow [PQG] = \frac{1}{2} \times GQ \times P'P$$

$$\frac{x^2\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2} \times x\sqrt{6} \times P'P$$

$$P'P = \frac{x^2\sqrt{2}}{x\sqrt{6}} = x\sqrt{\frac{1}{3}}$$

$$\therefore \sin \alpha = \frac{P'P}{PQ} = \frac{x\sqrt{\frac{1}{3}}}{x\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3} \text{ (A)}$$

7.



- Cari titik potong 2 kurva.

$$y = ax^2 = 1 - x^2$$

$$x^2 = \frac{1}{a+1}$$

$$x = \sqrt{\frac{1}{a+1}}$$

$$\rightarrow y = 1 - x^2 = 1 - \frac{1}{a+1} = \frac{a}{a+1}$$

$$\text{Luas } D_1 = \int_0^{\sqrt{\frac{1}{a+1}}} (1 - x^2) - (ax^2) dx$$

$$\int_0^{\sqrt{\frac{1}{a+1}}} (1 - (a+1)x^2) dx = \sqrt{\frac{1}{a+1}} - \frac{a+1}{3} \left(\sqrt{\frac{1}{a+1}} \right)^3$$

Jika luas $D_1 = D_2$, maka $\text{Luas } D_1 = \frac{1}{2} \int_0^1 1 - x^2 dx$

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

$$\sqrt{\frac{1}{a+1}} - \frac{a+1}{3} \left(\sqrt{\frac{1}{a+1}} \right)^3 = \frac{2}{6}$$

Misal, $(a+1) = p$

$$\sqrt{\frac{1}{p}} - \frac{p}{3} \left(\sqrt{\frac{1}{p}} \right)^3 = \frac{2}{6}$$

$$\sqrt{\frac{1}{p}} - \frac{p}{3} \cdot \frac{1}{p} \cdot \sqrt{\frac{1}{p}} = \frac{2}{6}$$

$$\left(1 - \frac{1}{3} \right) \sqrt{\frac{1}{p}} = \frac{2}{6}$$

$$\frac{2}{3} \sqrt{\frac{1}{p}} = \frac{1}{6} \rightarrow \sqrt{\frac{1}{p}} = \frac{2}{6} \cdot \frac{3}{2} = \frac{1}{2}$$
$$\frac{1}{p} = \frac{1}{4} \rightarrow p = 4 \rightarrow \mathbf{a = 3(C)}$$

8.

$$px^2 + (m - 2)x + 10 - 4p = 0$$

$$a = p, \quad b = m - 2, \quad c = 10 - 4p$$

Diketahui kedua akar pada persamaan tersebut saling berkebalikan, sehingga:

$$a = c \rightarrow p = 10 - 4p \rightarrow p = 2$$

$$2x^2 + (m - 2)x + 2 = 0$$

Untuk membuat persamaan tersebut memiliki 2 akar yang berbeda, maka:

$$0 < D$$

$$0 < b^2 - 4ac$$

$$0 < (m - 2)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 2$$

$$0 < m^2 - 4m + 4 - 16$$

$$0 < m^2 - 4m - 12$$

$$0 < (m - 6)(m + 2)$$

Metode titik uji:

$$m < -2 \text{ atau } m > 6 \text{ (E)}$$

9.

$$\tan(a - b) = \frac{\tan a - \tan b}{1 + \tan a \cdot \tan b}$$

$$a = 3x - 8y, b = x - 8y$$

$$\tan 2x = \frac{\left(2 - \frac{1}{3}\right) - \frac{5}{3}}{1 + 2 \cdot \frac{1}{3}} = \frac{\frac{5}{3}}{\frac{5}{3}} = 1$$

Jadi, $2x = 45 + 180n$ derajat, dengan $n = \text{bilangan bulat}$

$$4x = 90 + 360n \text{ derajat}$$

sehingga $\cos 4x = 0$ (C)

10.

- Peluang munculnya mata dadu yang sama dari satu kali pelemparan

Banyaknya hasil yang mungkin adalah $(6 \times 6) = 36$ *hasil*. Sedangkan banyaknya hasil yang menunjukkan mata dadu sama ialah : 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6 = 6 *hasil*.

Sehingga peluang munculnya angka dadu yang sama dalam satu kali lempar = $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

Demikian sehingga peluang munculnya angka dadu berbeda = $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$

- Peluang munculnya angka dadu yang sama 3 kali dari 4 kali pelemparan

Beda, Sama, Sama, Sama

Sama, Beda, Sama, Sama

Sama, Sama, Beda, Sama

Sama, Sama, Sama, Beda

→ Terdapat 4 kemungkinan hasil

Peluang:

$$= 4 \times \frac{5}{6} \times \left(\frac{1}{6}\right)^3 = \frac{5}{324} \text{ (B)}$$

*4 = Banyaknya kemungkinan hasil sama 3 kali dari 4 kali pelemparan

$\frac{5}{6}$ = Peluang muncul beda

$\left(\frac{1}{6}\right)^3$ = Peluang muncul sama sebanyak 3 kali

11.

$$m = 4x - 3$$

$$x = 2 \rightarrow m = 5$$

$$f(x) = \int 4x - 3 \, dx$$

$$f(x) = 2x^2 - 3x + c$$

$$(x, y) = (-1, 8)$$

$$y = 2x^2 - 3x + c$$

$$8 = 2 + 3 + c$$

$$c = 3$$

$$y = 2x^2 - 3x + 3$$

$$x = 2 \rightarrow y = 2 \cdot 2^2 - 3 \cdot 2 + 3$$

$$y = 5$$

$$\text{titik singgung} = (2, 5)$$

Persamaan garis singgung:

$$y - 5 = 5(x - 2)$$

$$y = 5x - 10 + 5$$

$$y = 5x - 5$$

$$x = 0 \rightarrow y = -5$$

$$\rightarrow B = (0, -5)$$

$$y = 0 \rightarrow x = 1$$

$$\rightarrow A = (1, 0)$$

$$\text{Jarak } AB = \sqrt{5^2 + 1^2} = \sqrt{26} \text{ (D)}$$

12.

$$\sin y + 3 \cos x = \sqrt{6}$$

$$3 \sin x + \cos y = 2\sqrt{2}$$

$$\cot(x + y) = \dots$$

$$(\sin y + 3 \cos x)^2 = (\sqrt{6})^2$$

$$\sin^2 y + 9 \cos^2 x + 6 \sin y \cos x = 6 \dots (1)$$

$$(3 \sin x + \cos y)^2 = (2\sqrt{2})^2$$

$$\cos^2 y + 9 \sin^2 x + 6 \sin x \cos y = 8 \dots (2)$$

$$(1) + (2) \rightarrow 10 + 6 \sin y \cos x + 6 \sin x \cos y = 14$$

$$\sin(x + y) = \frac{14 - 10}{6} = \frac{2}{3}$$

$$\cos(x + y) = \sqrt{1 - \sin^2(x + y)} = \sqrt{1 - \frac{4}{9}} = \sqrt{\frac{5}{9}} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\cot(x + y) = \frac{\cos(x + y)}{\sin(x + y)} = \frac{\sqrt{5}}{2} \quad (\text{C})$$

13.

1. Refleksi sumbu Y = $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

2. Rotasi 270° terhadap titik (0,0) = $\begin{pmatrix} \cos 270^\circ & -\sin 270^\circ \\ \sin 270^\circ & \cos 270^\circ \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$

3. Kalikan dengan matriks $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \quad (\text{A})$$

14.

$$f(x) = u(x) \cdot v(x)$$

$$g(x) = u'(x) + v'(x)$$

$$f(1) = -2, \quad g(1) = 20, \quad u(1) = 2, \quad v(1) = 6$$

$$f'(x) = u'(x) \cdot v(x) + v'(x) \cdot u(x)$$

$$f'(1) = u'(1) \cdot v(1) + v'(1) \cdot u(1)$$

$$-2 = 6 \cdot u'(1) + 2 \cdot v'(1) \dots (i)$$

$$g'(x) = 2 \cdot u(x) \cdot u'(x) + v'(x) \cdot v(x)$$

$$20 = 4 \cdot u'(x) + 12 \cdot v'(x) \dots (ii)$$

Eliminasi

$$60 = 12 \cdot u'(1) + 36 \cdot v'(1)$$

$$-4 = 12 \cdot u'(1) + 4 \cdot v'(1)$$

$$\rightarrow v'(1) = \frac{64}{32} = 2$$

$$(1) \dots -2 = 6 \cdot u'(1) + 2 \cdot 2$$

$$u'(1) = -1$$

$$h(x) = \frac{u(x)}{v(x)}$$

$$h(x) = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{v(x)^2}$$

$$h(1) = \frac{u'(1) \cdot v(1) - u(1) \cdot v'(1)}{v(1)^2}$$

$$h(1) = \frac{-1 \cdot 6 - 2 \cdot 2}{6^2}$$

$$h(1) = -\frac{10}{36} = -\frac{5}{18} \text{ (C)}$$

15.

$$\text{Kasus 1 : } x^3 - 2x - 4x + 1 = 0$$

Untuk mempermudah, lakukan evaluasi pada pilihan pilihannya.

$$\text{Kasus 2 : } f(x - 2) = 0$$

$$f(x - 2) = 0 \text{ dan } f(a) = 0$$

$$\rightarrow a = x - 2 \rightarrow x = \mathbf{a + 2 \text{ (B)}}$$

BIOLOGI

16. Jawaban : D

Prokariotik adalah jenis sel yang tidak memiliki membran inti. Sehingga bahan inti nukleoid tersebar di sitoplasma

17. Jawaban : D

Stolon, rhizoma, dan tunas adventif berfungsi sebagai alat reproduksi vegetatif. Dimana fungsi reproduksi adalah meneruskan keturunan.

18. Jawaban : D

Epidermis terletak di atas dermis jika dilihat dari lingkungan terluar tubuh.

Epidermis terdiri atas jaringan epitel berlapis pipih bertanduk. Epidermis memiliki 6 lapis, yaitu:

1. Stratum basale/ silindrikum/germinativum/pigmentosum
2. Stratum spinosum/germinativum/malpighi
3. Stratum granulosum
4. Stratum lucidum
5. Stratum korneum
6. Stratum disjunctum

Dermis memiliki banyak pembuluh darah. Dermis terdiri atas 2 lapis, yaitu:

1. Stratum papillare: kaya pembuluh darah
 2. Stratum retikulare
-

19. Jawaban : D

reaksi endergonik adalah reaksi kimia yang membutuhkan energi (mengonsumsi ATP).

~~A. pengikatan CO₂ dalam stroma (fiksasi tidak memerlukan ATP)~~

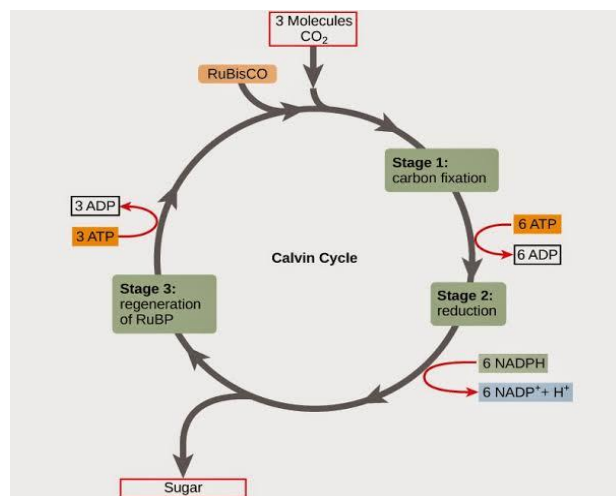
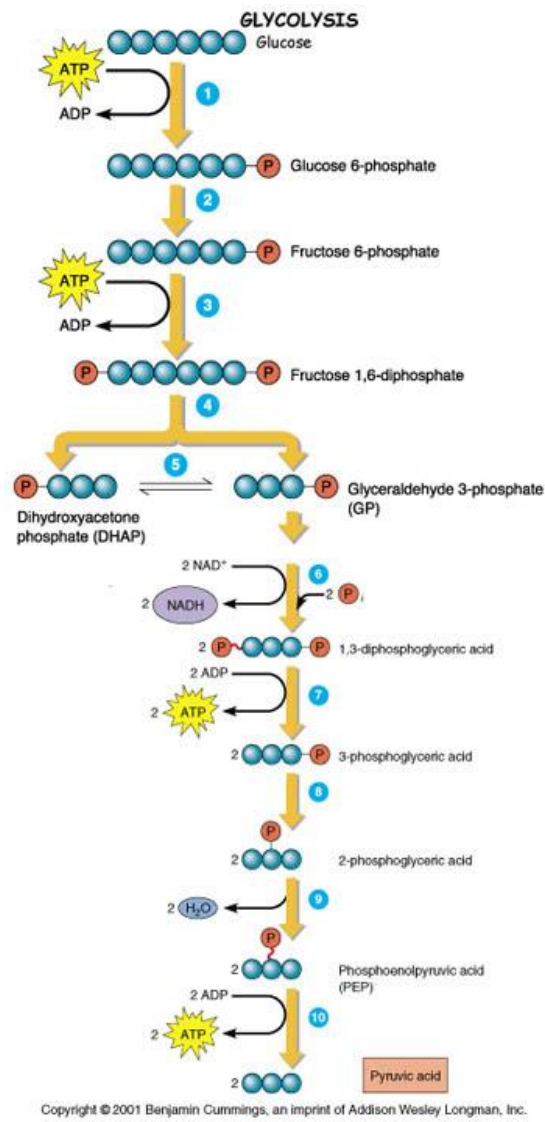
~~B. fiksasi CO₂ oleh RuBP (tidak memerlukan ATP)~~

~~C. pembentukan asam fosfoglisarat (produksi ATP)~~

D. terbentuknya difosfoglisarat

~~E. reduksi fosfoglisarat menjadi gliseraldehid-3-fosfat (tidak terjadi spontan)~~

Reaksi-reaksi dalam tubuh :



20. Jawaban : B

Sel kipas atau Motol Cell/Bulliform Cell berfungsi sebagai tempat penyimpanan air dan untuk membuka serta menutup daun (gerakan menggulung)

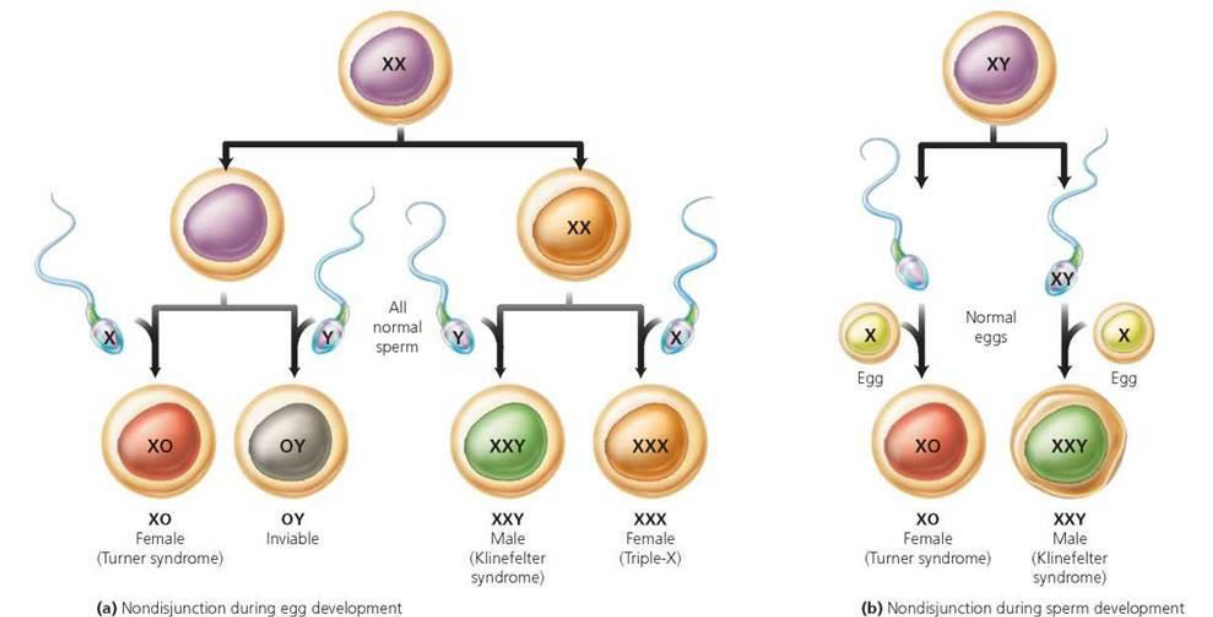
21. Jawaban : E

Menurut **Keputusan Presiden (Kepres) RI Nomor 4 Tahun 1993 tentang Satwa dan Bunga Nasional** menetapkan :

Tiga jenis satwa yang masing-masing mewakili satwa darat, air, dan udara, dinyatakan sebagai Satwa Nasional, dan selanjutnya dikukuhkan penyebutannya sebagai berikut :

1. Komodo (*Varanus komodoensis*), sebagai satwa nasional;
 2. Ikan Siluk Merah (*Sclerophages formosus*), sebagai satwa pesona; dan
 3. Elang Jawa (*Spizaetus bartelsi*), sebagai satwa langka.
-

22. Jawaban : A



Gambar 1. Sumber : <https://schoolbag.info/biology/humans/27.html>

Jika terjadi *non-disjunction* (gagal memisah) pada Oogenesis (pembentukan ovum) pada proses meiosis maka bisa terjadi 4 kondisi :

1. Jika ovum yang dibuahi memiliki 2 kromosom X maka bisa terjadi

a) Klinefelter sindrom (XX-Y) – kromosom Y dari sperma.

Ciri-ciri : laki-laki, payudara membesar (gynaecomastia), penis rudimenter (mengecil)

b) Triple X sindrom/wanita super (XX-X) – 1 kromosom X dari sperma.

Ciri-ciri : Tubuhnya lebih tinggi, tungkainya sangat panjang, mandul/steril

2. Jika ovum yang dibuahi tidak memiliki kromosom X sama sekali :

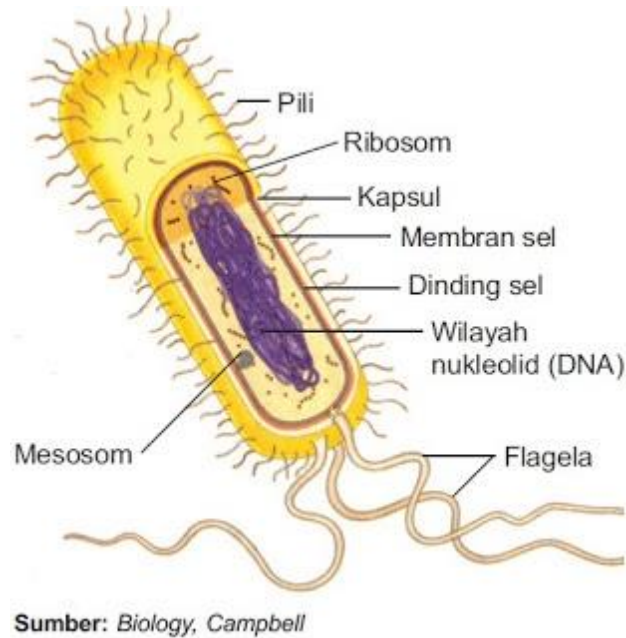
a) Turner sindrom (X0).

Ciri-ciri : perempuan, pendek, payudara tidak berkembang dan mandul/steril.

b) Y0 → tidak akan berkembang = fetal (mati)

23. Jawaban : A

Prokariotik merupakan sel yang inti selnya tidak bermembran sehingga inti selnya disebut nukleoid. Organisme yang termasuk sel prokariotik adalah bakteri/monera. Berikut organel-organel yang ada di sel prokariotik :



a. Dinding Sel

Dinding sel berfungsi sebagai pelindung dan pemberi bentuk yang tetap. Pada dinding sel terdapat pori-pori sebagai jalan keluar masuknya molekul-molekul.

b. Membran Plasma

Membran sel atau membran plasma tersusun atas molekul lipid dan protein. Membran plasma berfungsi sebagai pelindung molekular sel terhadap lingkungan di sekitarnya, dengan jalan mengatur lalu lintas molekul dan ion-ion dari dalam.

c. Sitoplasma

Sitoplasma tersusun atas air, protein, lipid, mineral, dan enzim-enzim. Berfungsi untuk tempat proses metabolisme sel. Metabolisme sel meliputi proses penyusunan (anabolisme) dan penguraian (katabolisme) zat-zat.

d. Mesosom

Kadang-kadang pada tempat tertentu, membran plasma melekok ke dalam membentuk yang disebut mesosom. Mesosom berfungsi sebagai penghasil energi.

e. Ribosom

Ribosom merupakan organel tempat berlangsungnya sintesis protein.

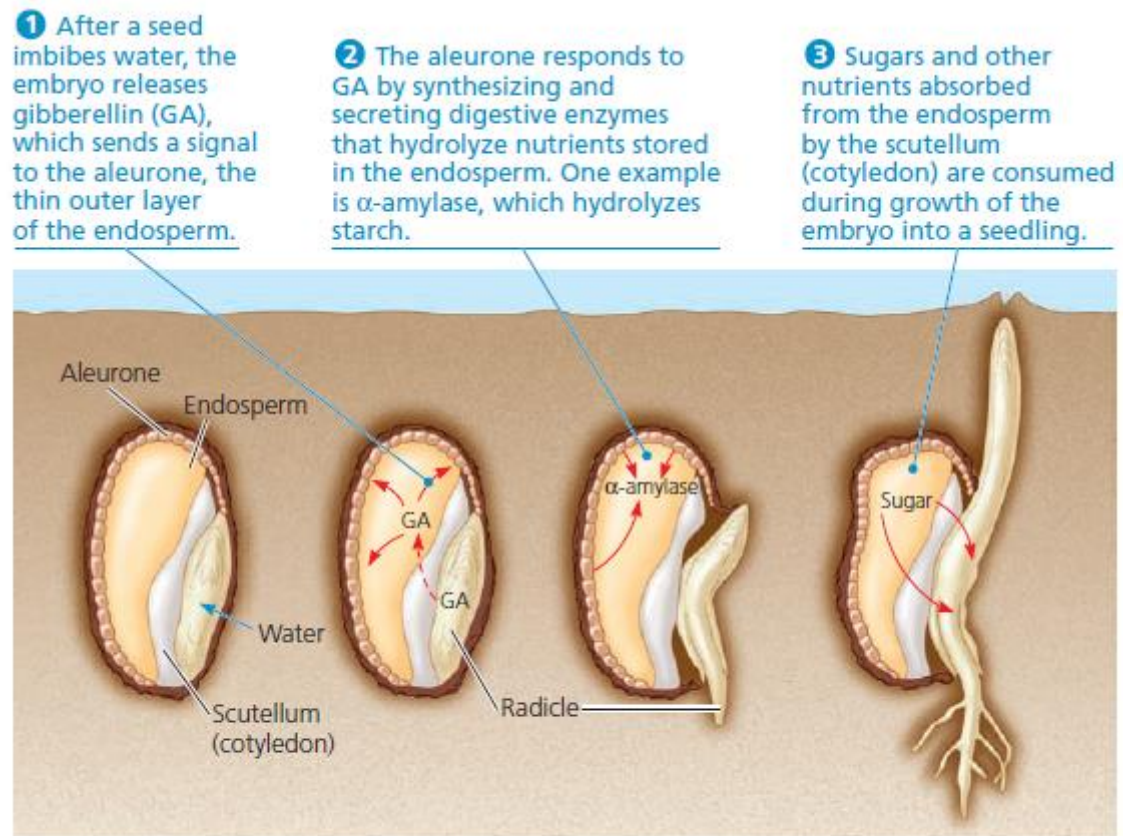
f. DNA

DNA atau asam deoksiribonukleat merupakan persenyawaan yang tersusun atas gula deoksiribosa, fosfat, dan basa-basa nitrogen. DNA berfungsi sebagai pembawa informasi genetik

g. RNA

RNA membawa kode-kode genetik sesuai pesanan DNA. Selanjutnya, kode-kode genetik itu akan diterjemahkan dalam bentuk urutan asam amino dalam proses sintesis protein.

24. Jawaban : D



▲ Figure 39.10 Mobilization of nutrients by gibberellins during the germination of grain seeds such as barley.

Sumber : *Biology, Campbell*

Proses perkecambahan sebagai berikut :

1. imbibisi (masuknya air ke biji)
2. embrio mengeluarkan giberelin
3. respon dari giberelin maka biji akan mengeluarkan zat-zat pemecah simpanan nutrisi (amilase)
4. gula dan nutrisi yang sudah dipecah akan digunakan untuk pertumbuhan akar dan batang

Jadi faktor utama perkecambahan adalah air (kelembaban), giberelin, zat amilase

*auksin : untuk pemanjangan batang (apikal dominan), hambat absisi daun, regulasi pembentukan buah.

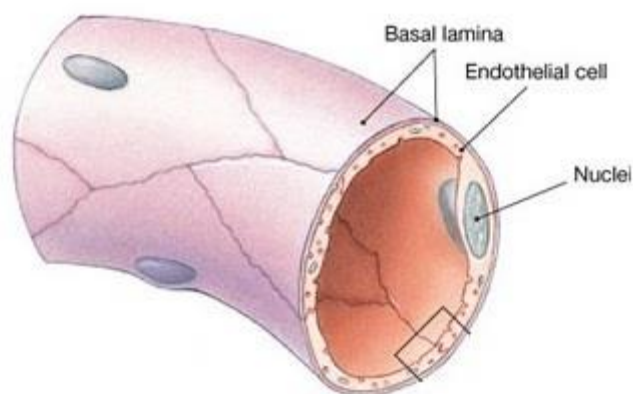
*cahaya : cahaya juga punya peran pada perkecambahan namun bukan utama. Peran lain cahaya : fotosintesis, regulasi perkembangan bunga pada beberapa tanaman

25. Jawaban : A (benar-benar berhubungan)

Bioremediasi merupakan **penggunaan mikroorganisme** untuk mengurangi polutan di lingkungan. enzim-enzim yang diproduksi oleh mikroorganisme **memodifikasi polutan beracun dengan mengubah struktur kimia polutan**. Peristiwa ini disebut biotransformasi. Pada banyak kasus, biotransformasi berujung pada biodegradasi, **saat polutan beracun terdegradasi, strukturnya menjadi tidak kompleks, dan akhirnya menjadi metabolit yang tidak berbahaya dan tidak beracun**.

26. Jawaban : A

Kapiler sebagai pembuluh darah terkecil hanya dilapisi sel endotelium, sehingga memungkinkan terjadinya pertukaran zat antara lingkungan sel tubuh dengan darah



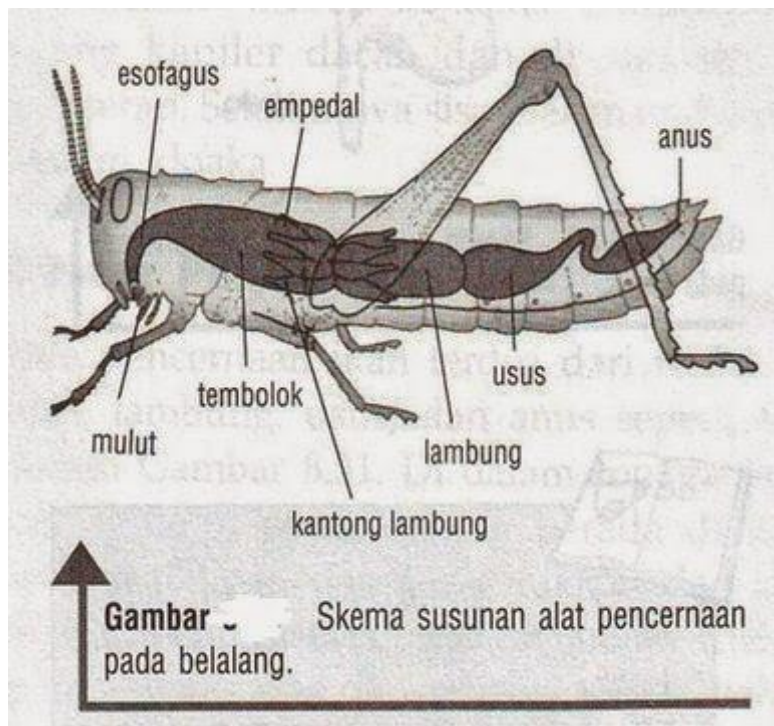
Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

27. Jawaban : C

Lambung dan usus menghasilkan hormon yang membantu mengatur proses pencernaan (fungsi endokrin) serta juga menghasilkan enzim-enzim pencernaan (fungsi eksokrin). Namun, yang dihasilkan lambung adalah gastrin (yang menstimulasi produksi getah lambung), sementara usus halus memproduksi sekretin (memicu pelepasan bikarbonat oleh pankreas)

28. Jawaban : E

Susunan saluran pencernaan serangga adalah sebagai berikut:



29. Jawaban : E

Cara-cara mendapatkan tanaman transgenik di antaranya:

1. Menembakkan DNA yang telah dilapisi logam berat dengan senjata mikro proyektil berkecepatan tinggi (gene gun)
2. Menyisipkan gen lewat Ti plasmid yang telah dimodifikasi dengan vektor *Agrobacterium tumefaciens* (transformasi)
3. Menggunakan kejutan listrik untuk memasukkan DNA ke dalam sel tanaman (electroporation)

30. Jawaban : A

Buta warna merupakan penyakit genetik terpaut kromosom X resesif. Karena seorang laki-laki mendapatkan kromosom X dari ibunya, maka bisa dipastikan ibunya adalah pembawa/carrier buta warna. Sang ibu bisa mendapatkannya dari:

1. Kakek yang buta warna
 2. Nenek yang seorang carrier buta warna
-

FISIKA

31. Kapasitor dalam keadaan tunak berarti kapasitor bersifat isolator, maka

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{60} = \frac{6}{60} \quad ; R_p = 10 \Omega$$

$$R_{\text{tot}} = 10 \Omega + 3 \Omega + 2 \Omega = 15 \Omega$$

$$V = i \times R$$

$$30 \text{ V} = i \times (15 \Omega) \quad ; i = 2 \text{ A}$$

$$V_{3 \Omega} = i \times R_{3 \Omega} = 2 \times 3 = \mathbf{6 \text{ V}}$$

$$32. T_H = 600 \text{ K}$$

$$Q_H = Q \text{ kJ}$$

$$T_L = 300 \text{ K}$$

$$Q_L = W_{\text{turbin}} = V \cdot i \cdot t = 220 \cdot 10 \cdot 1 = 2200 \text{ J} = 2,2 \text{ kJ}$$

$$\frac{T_H}{T_L} = \frac{Q_H}{Q_L}$$

$$\frac{600}{300} = \frac{Q_H}{2,2} \quad ; Q_H = \mathbf{4,4 \text{ KJ}}$$

33. Kondisi 1

$$f_1 = \frac{v + v_p}{v} \cdot f_s = \frac{v + 0,01v}{v} \cdot f_s = 1,01 f_s$$

Kondisi 2

$$f_2 = \frac{v}{v - v_s} \cdot f_s = \frac{v}{v - 0,01v} \cdot f_s = 1,010101 f_s$$

Kondisi 3

$$f_3 = \frac{v + v_p}{v + v_s} \cdot f_s = \frac{v + 0,01v}{v + 0,01v} \cdot f_s = 1 f_s$$

Maka hubungan yang benar adalah $f_2 > f_1 > f_3$

$$34. k_{\text{pararel}} = k_1 + k_2 + k_3 = 120 + 200 + 180 = 500 \text{ N/m}$$

$$F_{\text{total}} = F_{\text{pararel}} = k_{\text{pararel}} \cdot \Delta x_{\text{pararel}}$$

$$w = 500 \cdot \Delta x_{\text{pararel}} \quad ; \quad \Delta x_{\text{pararel}} = w/500 = \Delta x_1 = \Delta x_2 = \Delta x_3$$

$$F_1 = k_1 \cdot \Delta x_1 = 120 \cdot (w/500) = \mathbf{0,24 w}$$

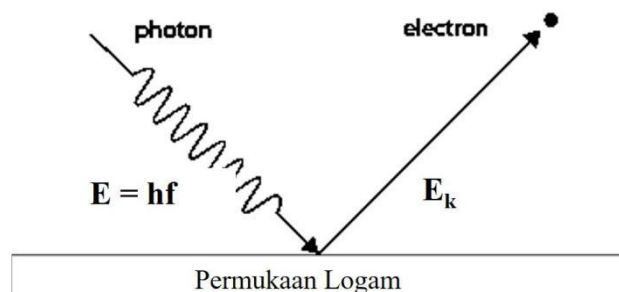
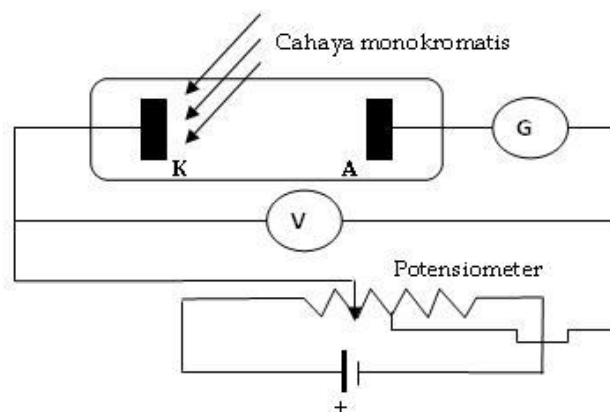
$$35. Q_1 \text{ (air mendidih)} = m \cdot c \cdot \Delta T = 1000 \cdot 1 \cdot 100 = 100\,000 \text{ kal}$$

$$Q_2 \text{ (es menaikkan suhu)} = m \cdot c \cdot \Delta T = 2000 \cdot 0,5 \cdot 5 = 5000 \text{ kal}$$

$$Q_3 \text{ (seluruh es mencair)} = m \cdot L = 2000 \cdot 80 = 160\,000 \text{ kal}$$

Karena kalor dari Q_1 hanya cukup untuk menaikkan suhu es dan mencairkan sebagian es maka keadaan akhirnya adalah **es melebur sebagian saja dengan suhu akhir 0°C**

36. Efek fotolistrik



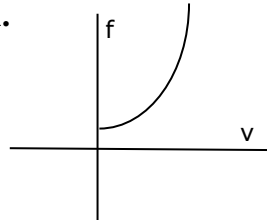
$$E = E_a + E_k$$

$$hf = E_a + E_k \text{ (} E_a = \text{energi aktivasi} = \text{konstan)}$$

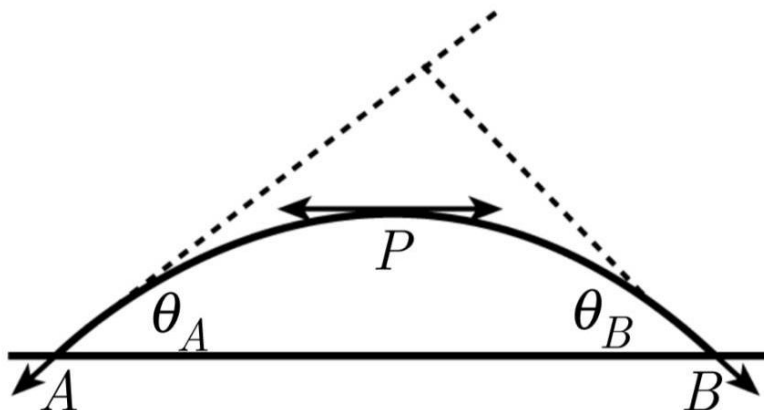
$$hf = E_a + \frac{1}{2}mv^2$$

Berarti $f \propto v^2$ (f berbanding lurus dengan v^2)

Jawab : A.



37. Dua peluru A dan B ditembakkan pada arah horizontal dan berlawanan pada ketinggian tertentu di atas tanah. Masing-masing kecepatan peluru itu adalah 25 m/s dan 16 m/s. Pada saat vektor kecepatan peluru A dan B tegak lurus, besar kecepatan peluru B adalah



Jawab: pada gerak parabola, komponen kecepatan arah mendatar selalu konstan. Yang berubah adalah komponen arah vertikal (akibat gravitasi).

$$(1) \quad \tan \theta_A = \frac{v_{Ay}}{v_{Ax}} = \frac{v_{oy} + gt}{v_{0x}} = \frac{gt}{v_{0A}}$$

$$\tan \theta_B = \frac{v_{By}}{v_{Bx}} = \frac{v_{oy} + gt}{v_{0x}} = \frac{gt}{v_{0B}}$$

Dari rumus tangen:

$$(2) \tan(\theta_A + \theta_B) = \frac{\tan \theta_A + \tan \theta_B}{1 - \tan \theta_A \tan \theta_B}$$

Kedua vektor kecepatan tegak lurus apabila $\theta_A + \theta_B = 90^\circ$ sehingga substitusi (1) ke (2)

$$\tan 90^\circ = \frac{\tan \theta_A + \tan \theta_B}{1 - \tan \theta_A \tan \theta_B}$$

$$\frac{\sin 90^\circ}{\cos 90^\circ} = \frac{\tan \theta_A + \tan \theta_B}{1 - \tan \theta_A \tan \theta_B}$$

$$\frac{1}{0} = \frac{\tan \theta_A + \tan \theta_B}{1 - \tan \theta_A \tan \theta_B}$$

$$1 - \tan \theta_A \tan \theta_B = 0$$

$$\tan \theta_A \tan \theta_B = 1$$

$$\frac{gt}{v_{0A}} \cdot \frac{gt}{v_{0B}} = 1$$

$$gt = \sqrt{v_{0A} \cdot v_{0B}}$$

$$t = \frac{\sqrt{v_{0A} \cdot v_{0B}}}{g}$$

$$t = \frac{\sqrt{16 \cdot 25}}{10}$$

$$t = 2 \text{ s}$$

Ditanya: kecepatan benda B

Kecepatan pada sumbu x, konstan = $v_{0B} = 16 \text{ m/s}$

Kecepatan pada sumbu y = $gt = 10 \cdot 2 = 20 \text{ m/s}$

$$v_B = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

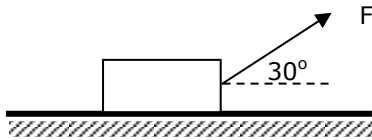
$$v_B = \sqrt{16^2 + 20^2}$$

$$v_B = \sqrt{4^2(16 + 25)}$$

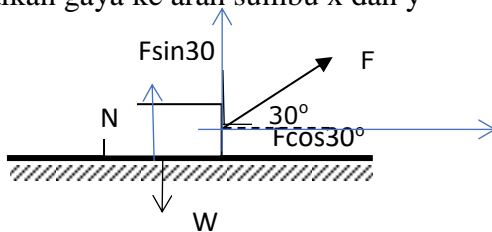
$$v_B = 4\sqrt{41}$$

Jawab: A

38. Sebuah balok ($m=10 \text{ kg}$) yang terletak pada lantai kasar mendapat gaya $F=20 \text{ N}$ (lihat gambar). Bila koefisien gaya gesek statis dan kinetis masing-masing $0,4$ dan $0,3$, maka gaya gesek yang bekerja pada balok sebesar



(1) Uraikan gaya ke arah sumbu x dan y



(2) Gaya pada sumbu y

$$\Sigma F_y = 0$$

$$F \sin 30^\circ + N - W = 0$$

$$N = W - F \sin 30^\circ$$

$$N = 10 \cdot 10 - 20 \cdot \frac{1}{2}$$

$$N = 100 - 10$$

$$N = 90 \text{ N}$$

(3) Cek apakah benda bergerak atau tidak

$$f = \mu_s \cdot N$$

$$f = 0,4 \cdot 90$$

$$f = 36 \text{ N}$$

Gaya pada sumbu x

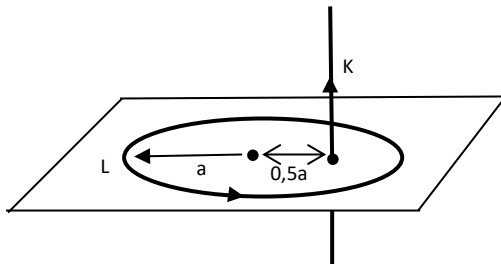
$$F_x = F \cos 30^\circ$$

$$F_x = 20 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$F_x = 10\sqrt{3} \text{ N} \approx 17,3 \text{ N}$$

Karena gaya yang bekerja pada benda < dari gaya gesek statik maka benda berada dalam kondisi diam, gaya gesek yang bekerja pada benda = gaya pada sumbu x = 17,3 N

39. Kawat lurus sangat panjang K menembus tegak lurus bidang kawat melingkar L berjari-jari a . Kedua kawat ini memiliki arus yang sama besar . Jika induksi magnet yang disebabkan kawat K di pusat lingkaran sebesar B , maka resultan induksi magnet di pusat lingkaran yang disebabkan kedua kawat adalah



(1) Induksi magnet oleh kawat lurus berarus

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$$

Jika induksi oleh kawat K (lurus berarus) B maka:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi 0,5a}$$

$$I = \frac{\pi B a}{\mu_0}$$

(2) Induksi magnet pada kawat melingkar (di pusat lingkaran)

$$B = \frac{\mu_0 I}{2a}$$

$$B = \frac{\mu_0 \left(\frac{\pi B a}{\mu_0} \right)}{2a} 1$$

$$B_{km} = \frac{\pi B}{2}$$

(3) Induksi magnet oleh kedua arus, induksi magnet adalah vektor dan arah keduanya saling tegak lurus

$$B_T = \sqrt{B_{kb}^2 + B_{kn}^2}$$

$$B_T = \sqrt{B^2 + \left(\frac{1}{2}\pi B\right)^2}$$

$$B_T = \sqrt{B^2 + \frac{1}{4}\pi^2 B^2}$$

$$B_T = \frac{1}{2}B\sqrt{4 + \pi^2}$$

Jawab: D

40. Resistor yang berhambatan 30Ω , induktor yang reaktansi induktifnya 80Ω dan kapasitor yang reaktansi kapasitifnya 40Ω di susun seri dan dihubungkan tegangan sumber 100 V , maka

- (1) faktor daya rangkaian = 0,6
- (2) impedansi rangkaian = 50Ω
- (3) tegangan mendahului arus dengan beda fase 53°
- (4) Daya aktif yang diserap rangkaian 120 W

Jawab:

(1) Faktor daya rangkaian

$$\cos \theta = \frac{P_{ss}}{P_{sm}} = \frac{R}{Z} = \frac{30}{50} = 0,6 \text{ (benar)}$$

(2) Impendasi rangkaian

$$Z = \sqrt{R^2 + |X_L - X_C|^2}$$

$$Z = \sqrt{30^2 + |80 - 40|^2}$$

$$Z = \sqrt{30^2 + 40^2}$$

$$Z = 50\Omega$$

(benar)

(3) Karena $X_L > X_C$ maka rangkaian bersifat induktor, tegangan mendahului arus dengan sudut fase sebesar

$$\tan \theta = \frac{X_L - X_c}{R}$$

$$\tan \theta = \frac{80 - 40}{30}$$

$$\tan \theta = \frac{4}{3}$$

Jadi beda fase = 53° (benar)

(4) Daya aktif yang diserap rangkaian

Pada rangkaian yang bersifat impedansi ($Z > R$)

$$P = VI \cos \theta$$

$$P = V \frac{V}{Z} \cdot 0,6$$

$$P = 100 \cdot \frac{100}{50} \cdot 0,6$$

$$P = 120W$$

(benar)

Jawab: E

41. Diketahui :

$$f = 5cm \text{ (akomodasi maks)}$$

$$\alpha = 10^\circ$$

Ditanyakan : β ... ?

Jawab :

- $Ma = \frac{Sn}{f} + 1$

$$Ma = \frac{25}{5} + 1 = 6 \text{ kali}$$

- $Ma = \frac{\beta}{\alpha}$

$$6 = \frac{\beta}{10}$$

$$\beta = 60^\circ (C)$$

42. Diketahui :

Yang meluruh = 75%

$$T^{1/2} = 4,5 \text{ Milyar tahun}$$

Ditanyakan : t ...

Jawab :

- $Nt = 100 - 75 = 25\%$

- $\frac{Nt}{No} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T^{1/2}}}$

$$\frac{25}{100} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{4,5}}$$

$$\frac{2}{1} = \frac{t}{4,5}$$

$$t = 9,0 \text{ Milyar tahun (A)}$$

43. Pernyataan pertama :

Jika amplitudo dan frekuensi gelombang bunyi masing-masing dinaikkan menjadi dua kali semula maka intensitas bunyi akan naik menjadi 4 kali semula.

Jawab :

- Misal : frekuensi dan amplitudo adalah 1

$$P = 2\varphi^2 m f^2 A^2$$

$$P = 2\varphi^2 m$$

- Misal : frekuensi dan amplitudo adalah 2 (dua kali semula)

$$P = 2\varphi^2 m f^2 A^2$$

$$P = 32\varphi^2 m$$

- Menurut hasil yang dihitung di atas, intensitas bunyi akan naik menjadi 16 kali semula, bukan 4 kali semula. Pernyataan salah.

Pernyataan kedua :

Intensitas gelombang bunyi berbanding lurus dengan amplitudo dan frekuensinya.

Jawab :

- Intensitas gelombang bunyi berbanding lurus dengan **kuadrat** amplitudo dan **kuadrat** frekuensinya. Pernyataan salah.

(E)

44. Pernyataan I : Perubahan sudut yang ditempuh noda tinta tiap detik selalu sama besar.

Jawab : Gaya yang terjadi adalah gaya melingkar beraturan (GMB), dimana seharusnya kecepatan piringan konstan yang menyebabkan perubahan sudut yang ditempuh juga selalu konstan.

Pernyataan II : Vektor kecepatan tangensial tidak tetap.

Jawab : Vektor kecepatan tangensial vektor akan selalu berubah.

Pernyataan III : Percepatan mutlak noda tinta sama dengan percepatan radialnya.

Jawab : Percepatan mutlak noda tinta dan percepatan radial bernilai sama yaitu nol.

Pernyataan IV : Momen gaya yang bekerja pada piringan sama dengan nol.

Jawab : Gaya di setiap titik piringan sama, sehingga resultan bernilai nol.

(E)

45. Diketahui :

$$r = 0,528 \text{ \AA}$$

$$v = 2,2 \frac{Mm}{s}$$

Jawab :

$$\bullet \frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{1}{2}mv_2^2}{\frac{1}{2}mv_1^2}$$

$$\frac{-3,4}{-13,6} = \frac{v_2^2}{v_1^2}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2}$$

$$v_2 = \frac{1}{2} \times 2,2 = 1,1 \text{ Mm/s}$$

- $E_1 = Ep_1 + Ek_1$

$$-13,6 = -\frac{1}{2}mv^2$$

$$27,2 = mv^2$$

$$m_1 = \frac{27,2}{(2 \times 2)^2}$$

- $Ek_2 = \frac{1}{2}mv_2^2$

$$Ek_2 = \frac{1}{2} \times \frac{27,2}{(2 \times 2)^2} \times (1,1)^2$$

$$Ek_2 = 3,4 \text{ eV}$$

- $E_2 = Ep_2 + Ek_2$

$$-3,4 = Ep_2 + 3,4$$

$$Ep_2 = -6,8 \text{ eV}$$

- $Ek_1 = \frac{1}{2} \times \frac{27,2}{(2 \times 2)^2} \times (2,2)^2 = 13,6 \text{ eV}$

$$Ep_1 = -27,2 \text{ eV}$$

$$\frac{Ep_2}{Ep_1} = \frac{r_1}{r_2}$$

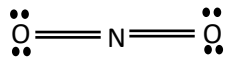
$$\frac{-6,8}{-27,2} = \frac{0,528}{r_2}$$

$$r_2 = 2,112 \text{ \AA}$$

Jawaban 1,2,3 benar.

KIMIA

51. Struktur Lewis berikut ini :



adalah representasi dari :

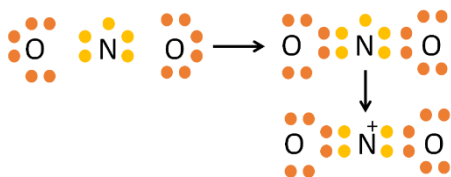
- A. NO_2^-
- B. **NO_2^+**
- C. NO_2
- D. NO_2^+ , dan NO_2^-
- E. NO_2 , NO_2^+ dan NO_2^-

Pembahasan

^{15}N adalah golongan 5 -> Nitrogen memiliki 5 elektron valensi

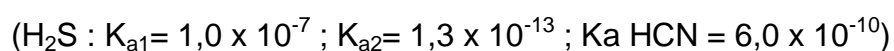
^{16}O adalah golongan 6 -> Oksigen memiliki 6 elektron valensi

- Molekul akan mencari bentuk yang paling stabil, dalam hal ini tiap atom akan berusaha mencapai oktet (8 elektron valensi).
- Kestabilan ini dapat dicapai salah satunya dengan melepas elektron atau menangkap elektron.
- Ketika atom melepaskan elektron maka muatannya menjadi relatif positif, sedangkan bila atom menerima elektron maka muatannya menjadi relatif negatif

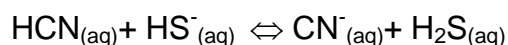


Karena N melepaskan satu elektron maka muatannya menjadi positif. Pada akhirnya N dan O akan menjadi oktet sehingga molekul tersebut adalah NO_2^+

52. Diketahui bahwa H_2S adalah asam yang lebih kuat daripada HCN.



Tentukan, bila memungkinkan, ke arah manakah kesetimbangan berikut berada :



A. kesetimbangan mengarah ke kiri

B. kesetimbangan mengarah ke kanan

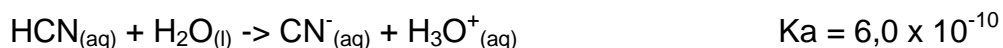
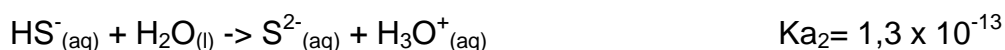
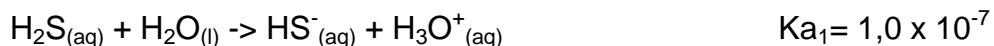
C. kesetimbangan sempurna setimbang ke arah kiri dan kanan

D. dapat ditentukan bila keasaman relatif HS^{-} diketahui

E. tidak dapat ditentukan

Pembahasan

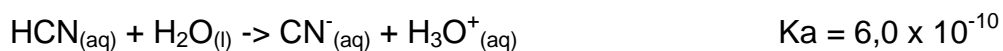
Diketahui

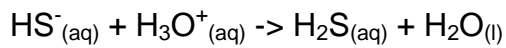


K atau yang disebut konstanta kesetimbangan adalah hasil kali konsentrasi produk dipangkat koefisiennya, dibagi dengan hasil kali konsentrasi reaktan dipangkat produknya. Pada intinya K hanya dibedakan berdasarkan reaksinya. K_a untuk reaksi ionisasi asam, K_b untuk reaksi ionisasi basa, K_{sp} untuk reaksi pelarutan, K_f untuk reaksi pembentukan kompleks, dll.

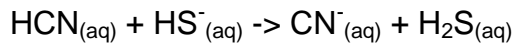
Kesetimbangan berbeda dengan energi.

- Jika reaksi dijumlahkan, maka nilai kesetimbangan dikali ($K_1 \times K_2 \times \dots$)
- Jika reaksi dibalik maka nilai kesetimbangannya adalah $1/K$.
- Jika reaksi dikali dua, maka nilai kesetimbangannya dipangkat dua (K^2)
- Jika reaksi dibagi dua, maka nilai kesetimbangannya di akar dua ($K^{1/2}$)





$$K' = \frac{1}{K_{a_1}} = \frac{1}{1,0 \times 10^{-7}} = 10^7$$



$$K = K_a \times K' = 6,0 \times 10^{-10} \times 10^7 \\ = 6,0 \times 10^{-3}$$

Karena nilai kesetimbangan < 1 , maka kesetimbangan mengarah ke reaktan (kiri)

53. Gangguan atau kerusakan syaraf terjadi dari keracunan merkuri disebabkan oleh karena merkuri dapat membentuk senyawa kompleks 1 : 1 dengan gugus liopil, yang merupakan enzim yang penting dalam metabolisme glukosa. Dalam tubuh manusia, konsentrasi rata-rata gugus liopil dalam cairan tubuh adalah $1,0 \times 10^{-8}$ mol/kg cairan tubuh. Bila rata-rata tubuh manusia mengandung 5,0 kg cairan tubuh, berapakah massa merkuri bila semua liopil dalam tubuh manusia membentuk kompleks merkuri? Massa atom relatif Hg = 200)

- A. $2,5 \times 10^{-9}$ g D. $1,0 \times 10^{-5}$ g
B. $4,0 \times 10^{-8}$ g E. $1,0 \times 10^{-4}$ g
C. $1,0 \times 10^{-7}$ g

Pembahasan

I. Cari banyak liopil dalam tubuh

$$\begin{aligned} \text{mol liopil} &= 1 \times 10^{-8} \text{ mol/Kg} \times 5 \text{ Kg} \\ &= 5 \times 10^{-8} \text{ mol liopil} \end{aligned}$$

II. Semua liopil berikatan dengan Hg, perbandingannya 1 : 1. Oleh karena itu banyak Hg yang berikatan sebanyak 5×10^{-8} mol, maka

$$\begin{aligned} m \text{ Hg} &= 5 \times 10^{-8} \text{ mol} \times 200 \text{ gram/mol} \\ &= 10^{-5} \text{ gram} \end{aligned}$$

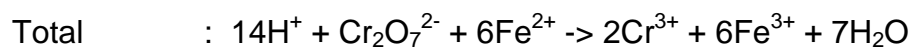
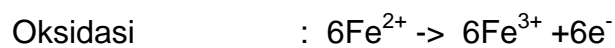
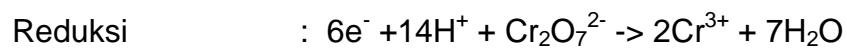
54. Untuk mengoksidasi 25 gram cuplikan FeSO_4 (Mr = 152), diperlukan 6,125 gram $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (Mr = 294). Pada reaksi ini, ion dikromat berubah menjadi Cr^{3+} ,

sedangkan Fe^{2+} berubah menjadi Fe^{3+} . Kadar FeSO_4 dalam cuplikan di atas adalah...

- A. 19 % D. 76 %
B. 38 % E. 92 %
C. 48 %

Pembahasan

I. Setarakan reaksi



II. Cari massa FeSO_4

$$\begin{aligned} \text{mol FeSO}_4 &= 6 \times \text{mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \\ &= 6 \times m/\text{Mr} \\ &= 6 \times 6,125 \text{ gram}/(294 \text{ gram/mol}) \\ &= 0,125 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{massa FeSO}_4 &= \text{mol FeSO}_4 \times \text{Mr FeSO}_4 \\ &= 0,125 \text{ mol} \times 152 \text{ gram/mol} \\ &= 19 \text{ gram} \end{aligned}$$

III. Cari kadar FeSO_4

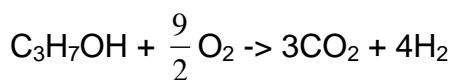
$$\begin{aligned} \text{Kadar FeSO}_4 &= \text{massa FeSO}_4 / \text{massa sampel} \times 100\% \\ &= 19 \text{ gram} / 25 \text{ gram} \times 100\% \\ &= 76\% \end{aligned}$$

55. Isopropil alkohol, C_3H_7OH , merupakan bahan bakar alternatif yang pernah dikembangkan untuk kendaraan bermotor. Berapakah volume oksigen yang diperlukan untuk membakar sempurna $2,4 \times 10^{24}$ molekul isopropil alkohol menjadi gas CO_2 dan H_2O pada 760 mmHg dan $27^{\circ}C$? (diketahui tetapan gas, $R = 0,082 \text{ L.atm. mol}^{-1}.K^{-1}$, bilangan avogadro = 6×10^{23})

- A. 492,0 L D. 98,40 L
 B. 221,4 L E. 24,60 L
 C. 110,7 L

Pembahasan

I. Pahami reaksi yang terjadi (Reaksi PEMBAKARAN SEMPURNA)



II. Untuk mencari volume oksigen perlu mengetahui mol oksigen terlebih dahulu

$$\begin{aligned} \text{mol } O_2 &= \frac{9}{2} \times \text{mol } C_3H_7OH \\ &= \frac{9}{2} \times (\text{N molekul } C_3H_7OH / \text{bil. Avogadro}) \\ &= \frac{9}{2} \times (2,4 \times 10^{24} / 6 \times 10^{23}) \\ &= 18 \text{ mol} \end{aligned}$$

III. Setelah mengetahui mol oksigen, volumenya dapat dicari melalui persamaan gas ideal

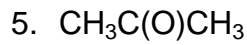
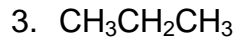
$$PV = nRT$$

$$760 \text{ mmHg} / 760 \text{ mmHg} \times V = 18 \text{ mol} \times 0,082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.K^{-1} \times 300 \text{ K}$$

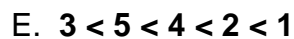
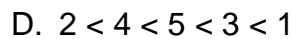
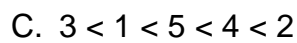
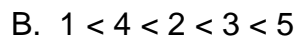
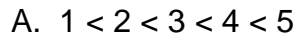
$$V = 442,8 \text{ L}$$

56. Terdapat beberapa senyawa :

1. KCl
2. CH_3CH_2COOH



Urutan senyawa-senyawa tersebut berdasarkan bertambahnya kelarutan dalam air adalah....

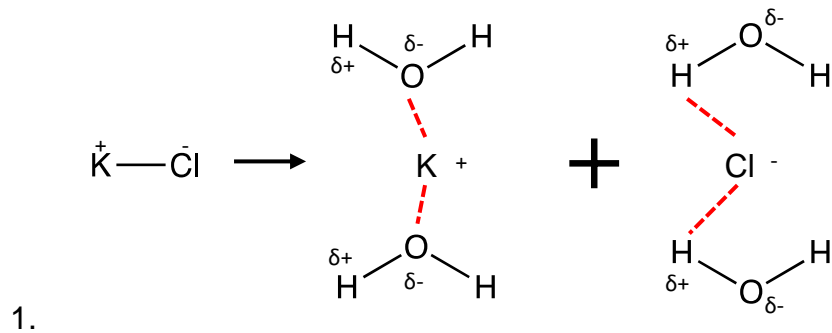


Pembahasan

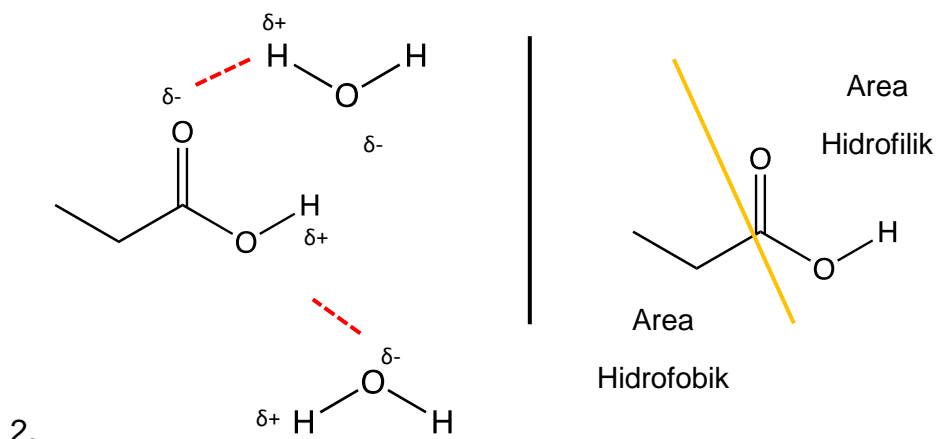
Hal yang terpenting dalam kelarutan yang perlu diingat adalah aturan "*like dissolves like*" yang berarti:

- Senyawa polar akan larut dalam senyawa polar
- Senyawa non-polar akan larut dalam senyawa non-polar
- Senyawa polar tidak dapat larut dalam senyawa non-polar dan begitu sebaliknya

Oleh karena dalam soal tersebut pelarut yang digunakan adalah air (H_2O), maka pelarut bersifat polar. Untuk mengurutkan kelarutan senyawa-senyawa terlarut tersebut dalam air, perlu diketahui bahwa senyawa tersebut harus bersifat polar juga. Apabila terdapat senyawa non-polar, maka senyawa tersebut akan memiliki kelarutan terendah.



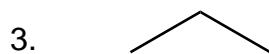
Pada senyawa KCl (suatu senyawa ionik), didapatkan bahwa elektronegativitas Cl > K sehingga elektron akan cenderung tertarik menuju ke arah Cl yang menyebabkan muatan Cl menjadi *partial negative* (δ^-) dan muatan K menjadi *partial positive* (δ^+). Perbedaan yang signifikan ini menyebabkan KCl menjadi senyawa yang bersifat polar dan ikatan keduanya tampak seperti terputus sehingga ketika senyawa KCl dimasukkan ke dalam air, akan terjadi ikatan antara masing-masing 'ion' K^+ dan Cl^- dengan air (H_2O). Ikatan tersebut yang kita kenal dengan istilah ikatan ion – dipole, di mana dipole adalah molekul H_2O yang juga memiliki *partial negative* (δ^-) pada O dan *partial positive* (δ^+) pada H karena elektronegativitas O > H. Ikatan inilah yang menyebabkan sangat larutnya KCl dalam air dan menempati urutan tertinggi pada kelarutannya dalam air.



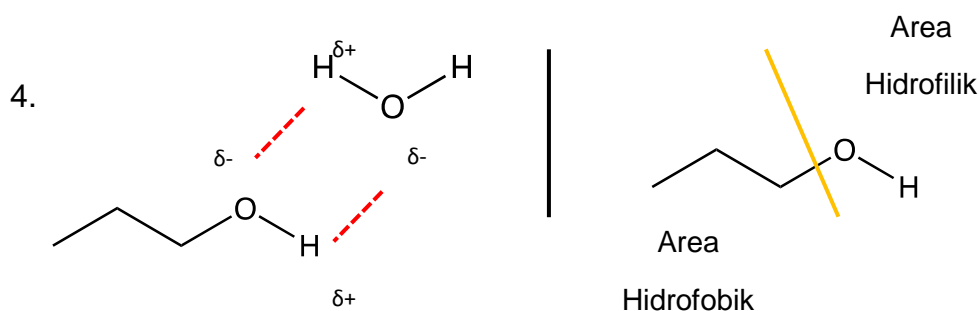
Pada senyawa CH_3CH_2COOH (suatu asam karboksilat), didapatkan bahwa elektronegativitas O > H sehingga cenderung memiliki muatan *partial negative* (δ^-) pada O dan *partial positive* (δ^+) pada H, sama seperti pada molekul air. Namun, perlu diingat bahwa meski ada 2 O pada senyawa tersebut, kedua O tetap diperhatikan sebagai arah gaya total yang semakin besar untuk menarik elektron semakin menjauh dari H sehingga bisa dikatakan H akan sangat mudah lepas

(elektron hampir tidak ada di daerah H) dibandingkan pada senyawa alkohol yang hanya memiliki 1 O saja. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, air adalah suatu senyawa dipole, begitu pula asam karboksilat. Hal ini menyebabkan ikatan dipole – dipole antara keduanya, yang secara spesifik membentuk ikatan hidrogen (ingat bahwa ikatan hidrogen hanya dapat terjadi antara H dengan F, O, dan N). Ikatan inilah yang menyebabkan besarnya kelarutan dalam air, tetapi tetap tidak sekuat ikatan ion – dipole.

Asam karboksilat juga memiliki 2 macam area penting, yaitu hidrofilik dan hidrofobik. Area hidrofobik juga sangat menentukan kelarutannya dalam air. Semakin panjang dan rumit area hidrofobik suatu senyawa asam karboksilat, semakin rendah pula kelarutannya dalam air. Jadi, kelarutannya tidak hanya bergantung pada area hidrofilik, tetapi juga sangat bergantung pada area hidrofobik.



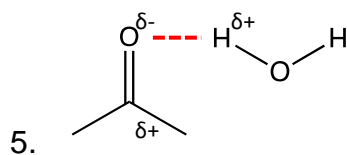
Pada senyawa $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ (suatu senyawa alkil), didapatkan bahwa semuanya adalah C dan H yang memiliki elektronegativitas yang sama sehingga tidak ada tarik menarik dengan air. Yang terpenting adalah senyawa ini memiliki sifat non-polar sehingga tidak mungkin larut dalam air yang bersifat polar.



Pada senyawa $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (suatu senyawa alkohol), didapatkan bahwa elektronegativitas $\text{O} > \text{H}$ sehingga cenderung memiliki muatan *partial negative* (δ^-) pada O dan *partial positive* (δ^+) pada H, sama seperti pada molekul air. Secara umum, konsep kelarutan senyawa ini dalam air sama dengan asam karboksilat, hanya saja yang membedakan adalah jumlah O. Jumlah O menandakan kuatnya tarikan elektron untuk menjauhi H sehingga jika dibandingkan dengan asam

karboksilat, elektron akan tetap menjauhi H, tetapi tidak sejauh pada asam karboksilat. Hal ini menyebabkan kelarutannya dalam air sedikit lebih rendah dibandingkan asam karboksilat. Ikatan yang terjadi tetap sama, yaitu ikatan dipole – dipole, yang secara spesifik adalah ikatan hidrogen.

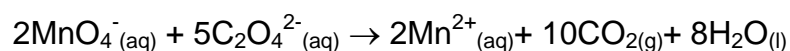
Alkohol juga memiliki 2 macam area penting, yaitu hidrofilik dan hidrofobik. Area hidrofobik juga sangat menentukan kelarutannya dalam air. Semakin panjang dan rumit area hidrofobik suatu senyawa asam karboksilat, semakin rendah pula kelarutannya dalam air. Jadi, kelarutannya tidak hanya bergantung pada area hidrofilik, tetapi juga sangat bergantung pada area hidrofobik.



Pada senyawa $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$ (suatu senyawa keton), didapatkan bahwa elektronegativitas $\text{O} > \text{C}$ sehingga cenderung memiliki muatan *partial negative* (δ^-) pada O dan *partial positive* (δ^+) pada C. Secara umum, konsep kelarutan senyawa ini dalam air sama dengan asam karboksilat dan alkohol, hanya saja yang membedakan adalah jumlah ikatan hidrogen yang dapat terjadi dalam 1 molekul. Dalam keton, hanya dapat terjadi 1 ikatan hidrogen yang menyebabkan kelarutannya lebih rendah dibandingkan alkohol, bahkan asam karboksilat. Ikatan yang terjadi juga tetap sama, yaitu dipole – dipole.

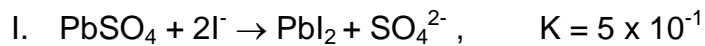
Jadi, urutan kelarutan dari yang terendah hingga tertinggi adalah **3 < 5 < 4 < 2 < 1 (E)**.

57. Ion etandioat, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, dioksidasi dalam suasana asam oleh kalium manganat (VII) menurut persamaan berikut.



Berapa volume larutan 0,020 mol/L kalium manganat (VII) yang dibutuhkan untuk mengoksidasi sempurna $1,0 \times 10^{-3}$ mol garam $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$?

- A. 20 ml D. 125 ml



Dari data diatas, harga tetapan hasil kali kelarutan garam PbS

A. 4×10^{-28} D. $1,6 \times 10^{-3}$

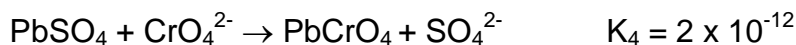
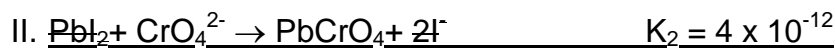
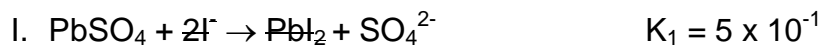
B. 4×10^{28} E. 1×10^{-6}

C. 1600

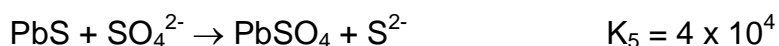
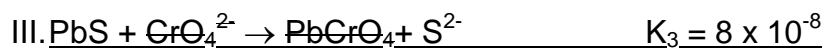
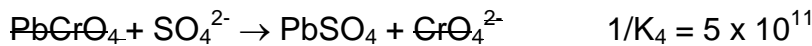
Pembahasan

1. Misalkan reaksi I memiliki K_1 , reaksi II memiliki K_2 , dan reaksi III memiliki K_3

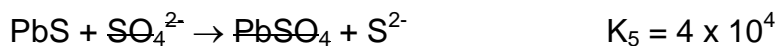
2. Lakukan perhitungan total kedua reaksi pertama (I dan II)



3. Balikkan reaksi total di atas beserta dengan nilai K yang didapat dan kemudian lanjutkan perhitungan dengan reaksi III



4. Lakukan perhitungan terakhir menggunakan reaksi baru di step nomor 3 dengan reaksi Ksp PbSO₄



Perlu diingat juga, 4 langkah tersebut dapat disingkat menjadi rumus berikut dan rumus ini tetap berdasarkan penguraian 4 langkah tersebut sehingga perlu juga untuk memahami cara di atas.

$$K_{\text{sp}} \text{ PbS} = K_5 \times K_{\text{sp}} \text{ PbSO}_4$$

$$= 1/K_4 \times K_3 \times K_{\text{sp}} \text{ PbSO}_4$$

$$= 1/(K_1 \times K_2) K_3 \times K_{sp} \text{PbSO}_4$$

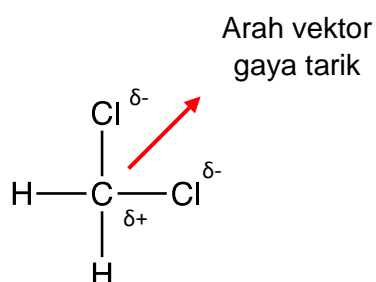
$$= 1/K_1 \times 1/K_2 \times K_3 \times K_{sp} \text{PbSO}_4$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa $K_{sp} \text{PbS} = 1/K_1 \times 1/K_2 \times K_3 \times K_{sp} \text{PbSO}_4$ dan didapatkan nilai **$K_{sp} \text{PbS} = 4 \times 10^{-4}$**

59. Manakah gaya antar-molekul yang paling kuat di dalam molekul CH_2Cl_2 ?

- A. Gaya dispersi London
- B. gaya Dipole-dipole**
- C. ikatan hidrogen
- D. gaya Van der Waals
- E. bukan salah satu diatas

Pembahasan



Pada molekul CH_2Cl_2 , dapat dilihat bahwa ada terjadi tarikan elektron ke satu sisi akibat elektronegativitas $\text{Cl} > \text{C}$ maupun H . Gaya tarik ini mengakibatkan molekul tersebut memiliki **gaya terkuat dipole – dipole (B)**. Gaya dispersi London / Van der Waals mungkin terjadi dalam molekul tersebut, tetapi tetap saja dipole – dipole lebih mendominasi, sedangkan ikatan hidrogen sangat tidak mungkin terjadi dalam molekul tersebut karena sekali lagi, ikatan hidrogen hanya terjadi antara H dengan F , O , dan N . Perlu diingat bahwa ikatan dalam suatu molekul dengan molekul lain memiliki urutan sebagai berikut

**Ion – ion > Ion – dipole > Ikatan hidrogen > Dipole – dipole > Gaya dispersi
London / gaya Van der Waals**

60. Spesies Ar, K^+ , dan Ca^{2+} adalah isoelektronik (mempunyai jumlah elektron sama). Bagaimana urutan kenaikan jari-jarinya dari yang terkecil hingga terbesar?

- A. Ar ; Ca^{2+} ; K^+
- B. Ar ; K^+ ; Ca^{2+}
- C. Ca^{2+} ; Ar ; K^+
- D. **Ca^{2+} ; K^+ ; Ar**
- E. K^+ ; Ar ; Ca^{2+}

Pembahasan :

Ketiga spesies tersebut memiliki konfigurasi elektron yang bisa dikatakan hampir sama.

- ${}_{18}\text{Ar}$: $[\text{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^6$
- ${}_{19}\text{K}$: $[\text{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^6 4s^1 \rightarrow K^+$: $[\text{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^6$
- ${}_{20}\text{Ca}$: $[\text{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^6 4s^2 \rightarrow Ca^{2+}$: $[\text{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^6$

Dari konfigurasi tersebut, dapat dihitung dan diidentifikasi jumlah proton dan elektron yang sangat menentukan jari-jari atom / ion tersebut.

- ${}_{18}\text{Ar}$: 18 p, 18 e
- ${}_{19}\text{K}$: 19 p, 19 e $\rightarrow K^+$: 19 p, 18 e
- ${}_{20}\text{Ca}$: 20 p, 20 e $\rightarrow Ca^{2+}$: 20 p, 18 e

Dari jumlah proton dan elektron yang didapatkan, dapat diinterpretasikan bahwa meskipun mereka memiliki jumlah kulit yang sama, jari-jari mereka ditentukan oleh keseimbangan gaya tarik antara proton dan elektron. Ion Ca^{2+} memiliki jari-jari terkecil karena gaya tarikan yang besar oleh 20 p terhadap 18 e. Gaya tarik tersebut tentunya lebih besar dibandingkan dengan K^+ yang hanya memiliki 19 p pada intinya

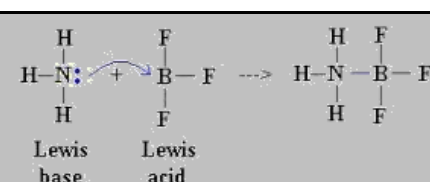
terhadap 18 e pada kulitnya. Kedua ion tersebut memiliki gaya tarik yang lebih besar dibandingkan atom Ar karena atom Ar memiliki proton dan elektron yang seimbang sehingga cenderung stabil pada keadaan tersebut. Jadi, **urutan jari-jari mereka dari yang terkecil hingga terbesar berbanding terbalik dengan gaya tarik proton pada inti terhadap elektron pada bagian kulitnya; $Ca^{2+} < K^+ < Ar$ (D).**

56. Dalam larutan $(NH_4)_2SO_4$ terjadi reaksi $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$, Reaksi ini

.....

1. Menurut teori Arrhenius termasuk reaksi hidrolisis
2. mengakibatkan pH larutan lebih rendah daripada pH air
3. Menurut teori Bronsted-Lowry H^+ berperan sebagai basa konjugasi
4. Menunjukkan ion NH_4^+ berperan sebagai asam

Jawaban : C

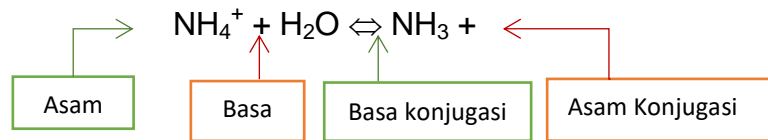
	Asam	Basa	Contoh Reaksi
Arrhenius	melepaskan H^+ dalam air	melepaskan OH^- dalam air	$HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ $NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
Bronsted-Lowry	melepas proton (H^+)	menerima Proton (H^+)	$NH_3 + HF \rightarrow NH_4^+ + F^-$
Lewis	menerima pasangan elektron	melepas pasangan elektron	 <p style="text-align: center;"> Lewis base Lewis acid </p>

Reaksi tersebut merupakan reaksi hidrolisis menurut Teori Bronsted-Lowry, bukan Arrhenius sehingga pilihan 1 salah

2. Mengakibatkan pH larutan lebih rendah daripada pH air

Benar karena NH_4^+ Bersifat asam, sehingga pH larutan akan lebih rendah dari pH air

3. Menurut teori Bronsted-Lowry H^+ berperan sebagai basa konjugasi

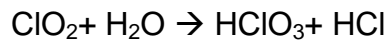


Salah karena H^+ berperan sebagai asam konjugasi

4. Menunjukkan ion NH_4^+ berperan sebagai asam

Benar, karena NH_4^+ menyumbangkan proton (Teori Bronsted-Lowry)

57. Sesuai dengan reaksi yang belum setara di bawah ini

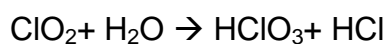


Pernyataan yang benar adalah....

1. ClO_2 hanya mengalami oksidasi
2. reaksi yang stoikiometri berlangsung antara 2 mol ClO_2 dan 1 mol H_2O
3. H_2O mengalami reduksi
4. reaksi di atas adalah reaksi redoks

Jawaban : D

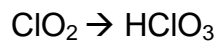
Pertama, setarakan reaksi



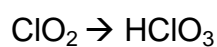
Metode setengah reaksi

Bagi reaksi menjadi dua bagian, oksidasi dan reduksi

Oksidasi



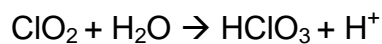
Setarakan jumlah Cl, di kasus ini sudah setara



Setarakan jumlah O dengan menambah H_2O



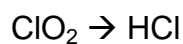
Setarakan jumlah H dengan menambah H^+



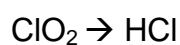
Setarakan muatan dengan menambah e^-



Reduksi



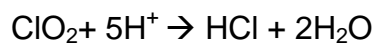
Setarakan jumlah Cl, di kasus ini sudah setara



Setarakan jumlah O dengan menambah H_2O



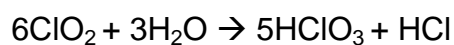
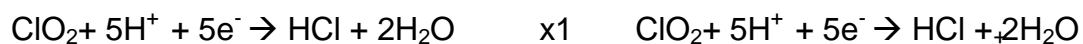
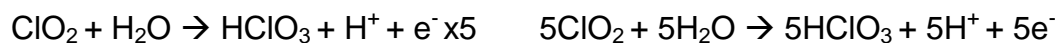
Setarakan jumlah H dengan menambah H^+



Setarakan muatan dengan menambah e^-



Samakan jumlah elektron pada kedua setengah reaksi



1. ClO_2 hanya mengalami oksidasi

ClO_2 mengalami reduksi dan oksidasi, sehingga reaksi ini merupakan reaksi autoreduksi atau disproporsionasi

2. Reaksi yang stoikiometri berlangsung antara 2 mol ClO_2 dan 1 mol H_2O

Reaksi tidak harus berlangsung antara 2 mol ClO_2 dan 1 mol H_2O , tetapi reaksi yang stoikiometris berlangsung dengan perbandingan mol ClO_2 dan H_2O 2:1

3. H_2O mengalami reduksi

H₂O tidak mengalami reduksi maupun oksidasi

4. Reaksi di atas adalah reaksi redoks

Reaksi di atas termasuk reaksi redoks, lebih tepatnya merupakan reaksi autoreduksi atau disproporsionasi dimana satu senyawa yang sama mengalami oksidasi dan juga reduksi

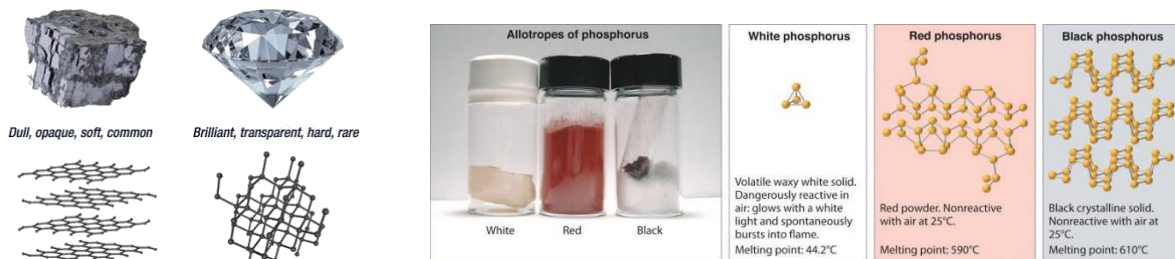
58. Grafit dan intan adalah bentuk alotrop dari unsur karbon

Sebab

Grafit dan intan mempunyai bentuk kristal yang sama dengan sifat-sifat yang berbeda

Jawaban : C

Alotropi merupakan dua atau lebih bentuk dari unsur yang sama, yang terikat dalam susunan yang berbeda-beda, contohnya grafit dan karbon. Susunan yang berbeda ini membuat sifat fisik dari alotrop juga berbeda-beda



Grafit tersusun dalam Kristal yang tetrahedral, sedangkan grafit membentuk susunan kristal yang berlapis-lapis. Alotropi tidak terbatas hanya dua, tetapi suatu unsur bisa mempunyai banyak alotrop, contohnya fosfor. Fosfor mempunyai empat alotrop yang umum yaitu fosfor putih, fosfor merah, fosfor ungu dan fosfor hitam.

59. Jika suatu reaksi kimia mencapai kesetimbangan, maka komposisi campuran reaksinya tidak akan berubah selama suhu tidak berubah

Sebab

Tetapan kesetimbangan kimia hanya bergantung pada suhu

Jawaban : A

Pada kesetimbangan, tidak terjadi perubahan secara makroskopis dan tidak terjadi perubahan komposisi kecuali jika ada perubahan suhu.

Hal ini disebabkan karena konstanta kesetimbangan dipengaruhi oleh suhu, konstanta kesetimbangan tidak dipengaruhi oleh konsentrasi maupun tekanan.

60. Sesama senyawa asam amino dapat berikatan satu dengan yang lainnya. Ikatan yang terbentuk dikenal dengan nama ikatan peptida

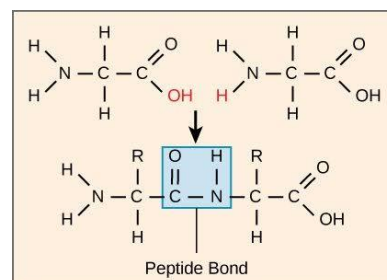
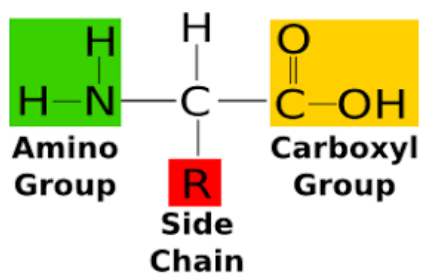
Sebab

Ikatan peptida terjadi karena interaksi antara gugus karboksilat suatu asam amino dan gugus amina dari asam amino yang lain

Jawaban : A

	Monomer	Ikatan
Protein	asam amino	Ikatan peptida
Karbohidrat	monosakarida	Ikatan glikosidik
DNA	nukleotida	Ikatan fosfodiester

Asam amino, seperti kita ketahui dari namanya, mempunyai gugus karboksilat dan amina. Struktur umum dari asam amino adalah gugus amino dan gugus karboksilat yang dihubungkan dengan satu atom C yang disebut $C\alpha$. Pada $C\alpha$ ini juga terikat gugus samping asam amino, gugus samping inilah yang menentukan nama dari asam amino tersebut, misalkan jika gugus samping pada asam amino adalah satu atom $-H$, maka asam amino tersebut dinamakan glycine, jika $-CH_3$ dinamakan alanine, dan seterusnya.



Pada reaksi polimerisasi asam amino, terjadi reaksi kondensasi antara $-OH$ yang terikat pada atom karbon gugus karboksilat suatu asam amino dan atom $-H$ yang terikat pada atom nitrogen dari gugus amina suatu asam amino, sehingga terjadi suatu ikatan yang dinamakan ikatan peptida.