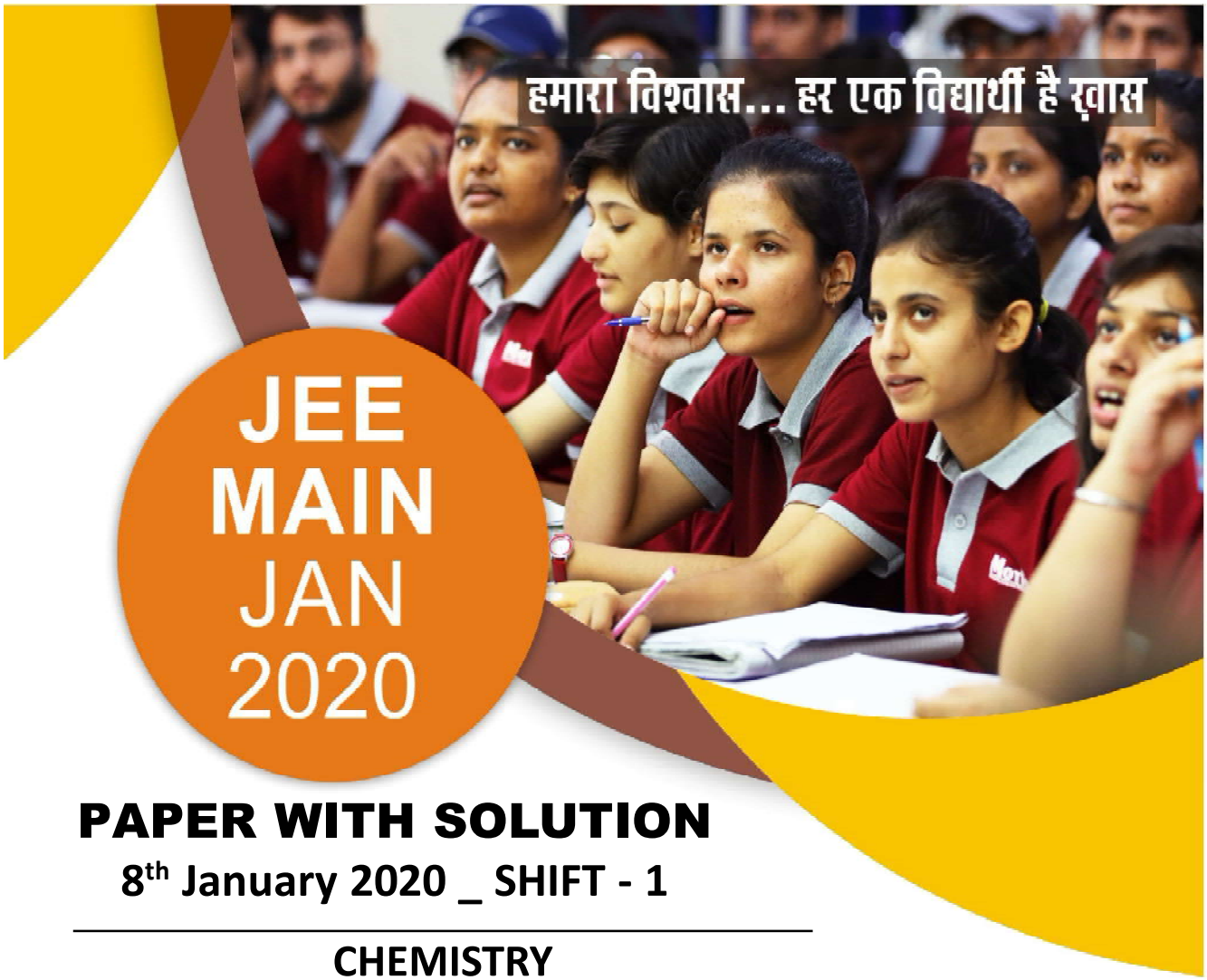


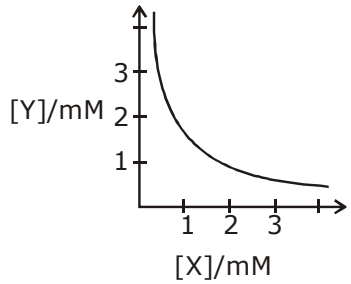
JEE MAIN JAN 2020

PAPER WITH SOLUTION

8th January 2020 _ SHIFT - 1

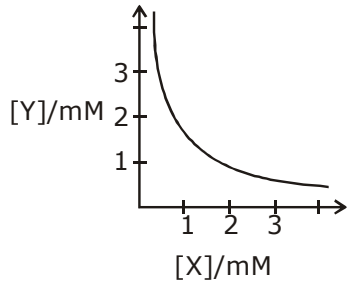
CHEMISTRY

1. The stoichiometry and solubility product of a salt with the solubility curve given below is, respectively:



(1) X_2Y, $2 \times 10^{-9}\ M^3$ (2) XY_2, $2 \times 10^{-9}\ M^3$
(3) XY_2, $4 \times 10^{-9}\ M^3$ (4) XY, $2 \times 10^{-6}\ M^3$

1. नीचे दिये गये वक्र के आधार पर, एक लवण की स्टाइकियामीट्री (रससमीकरणमिति) तथा विलेयता गुणनफल, क्रमशः है:



(1) X_2Y, $2 \times 10^{-9}\ M^3$ (2) XY_2, $2 \times 10^{-9}\ M^3$
(3) XY_2, $4 \times 10^{-9}\ M^3$ (4) XY, $2 \times 10^{-6}\ M^3$

Sol. **3**

$2[X^+] = [Y^{-2}]$

$XY_2(s) \rightleftharpoons X^{2+}_{C} + 2Y^{-}_{2C}$

$[X]\,[Y]^2 = \text{const.}$

$[X]\,[Y]^2 = K_{sp}$

$\therefore$ Stoichiometry of salt should be XY_2

$XY_2(s) \rightleftharpoons X^{2+}_{(aq.)} + 2Y^{-}_{(aq.)}$

$K_{sp} = [X^{+2}]\,[Y^-]^2 = [1\times10^{-3}]\,[2 \times 10^{-3}]^2$

$= 4 \times 10^{-9}\ M^3$

2. The predominant intermoleulcar forces present in ethyl acetate, a liquid, are :
(1) London dispersion and dipole-dipole
(2) hydrogen bonding and London dispersion
(3) Dipole-dipole and hydrogen bonding
(4) London dispersion, dipole-dipole and hydrogen bonding

2. द्रव एथिल ऐसीटेट में उपस्थित प्रमुख अंतराअणुक बल हैं:
(1) लन्डन परिक्षेपण तथा द्विध्रुव–द्विध्रुव
(2) हाइड्रोजन आबन्ध तथा लन्डन परिक्षेपण
(3) द्विध्रुव–द्विध्रुव तथा हाइड्रोजन आबन्ध
(4) लन्डन परिक्षेपण, द्विध्रुव–द्विध्रुव तथा हाइड्रोजन आबन्ध

Sol. **1**
Dipole unit has all three type of forces H.B. is not possible.

3. Which of the following statement is not true of glucose ?
(1) Glucose given Schiff's test for aldehyde.
(2) The pentaacetate of glucose does not react with hydroxylamine to give oxime
(3) Glucose reacts with hydroxylamine
(4) Glucose exists in two crystalline forms α and β

3. ग्लूकोस के लिए कौन सा कथन सत्य नहीं हैं?
(1) ग्लूकोस, एल्डिहाइड के लिए शिफ परीक्षण देता है।
(2) ग्लूकोस का पेन्टाऐसीटेट ऑक्साइम बनाने के लिए हाइड्राक्सिलऐमीन से अभिक्रिया नहीं करता।
(3) ग्लूकोस, हाइड्राक्सिलऐमीन के साथ अभिक्रिया कारक ऑक्साइम बनाता है।
(4) ग्लूकोस दो क्रिस्टलीय रूपों α तथा β में मिलता है।

Ans. **1**
Glucose do not gives Schiff's test.

4. The first ionization energy (in kJ/mol) of Na, Mg, Al and Si respectively, are :
(1) 786, 737, 577, 496 (2) 496, 737, 577, 786
(3) 496, 577, 786, 737 (4) 496, 577, 737, 786

4. Na, Mg, Al तथा Si की प्रथम आयनन ऊर्जा (kJ/mol^{-1} में) क्रमशः हैं :
(1) 786, 737, 577, 496 (2) 496, 737, 577, 786
(3) 496, 577, 786, 737 (4) 496, 577, 737, 786

Ans. **2**

Na < Mg > Al < Si

Due to fullfiled oxbital of mg

5. As per Hardy-Schulze formulation, the flocculation values of the following for ferric hydroxide sol are in the order :
(1) $AlCl_3 > K_3[Fe(CN)_6] > K_2CrO_4 > KBr = KNO_3$
(2) $K_3[Fe(CN)_6] < K_2CrO_4 < AlCl_3 < KBr < KNO_3$
(3) $K_3[Fe(CN)_6] > AlCl_3 > K_2CrO_4 > KBr > KNO_3$
(4) $K_3[Fe(CN)_6] < K_2CrO_4 < KBr = KNO_3 = AlCl_3$

5. हार्डी–सुल्से संरूपण के अनुसार, फेरिक हाइड्राक्साइड सॉल के लिए निम्न का ऊर्णन मान इस क्रम में है :
(1) $AlCl_3 > K_3[Fe(CN)_6] > K_2CrO_4 > KBr = KNO_3$
(2) $K_3[Fe(CN)_6] < K_2CrO_4 < AlCl_3 < KBr < KNO_3$
(3) $K_3[Fe(CN)_6] > AlCl_3 > K_2CrO_4 > KBr > KNO_3$
(4) $K_3[Fe(CN)_6] < K_2CrO_4 < KBr = KNO_3 = AlCl_3$

Ans. **4**
As Ferric Hydroxidersol is positively charged solution

$$\text{Flocculation value} \propto \frac{1}{\text{magnitude of charge}}$$

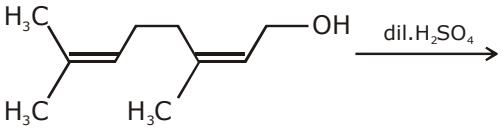
$[Fe(CN)_6]^{4-} < CrO_4^{2-} < Br^- = NO_3^- = Cl^-$

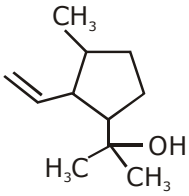
6. Among the gases (a) – (e), the gases that cause greehouse effect are :
(a) CO_2 (b) H_2O (c) CFCs (d) O_2 (e) O_3
(1) (a), (b), (c) and (e) (2) (a) and (d)
(3) (a), (c), (d) and (e) (4) (a), (b), (c) and (d)

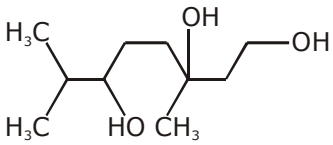
6. गैसों (a) से (e) में, गैसें जो ग्रीनहाउस प्रभाव पैदा करती हैं, होंगी :
(a) CO_2 (b) H_2O (c) CFCs (d) O_2 (e) O_3
(1) (a), (b), (c) तथा (e) (2) (a) तथा (d)
(3) (a), (c), (d) तथा (e) (4) (a), (b), (c) तथा (d)

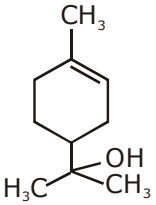
Ans. 1
NCERT based
Greenhouse gases – carbondioxide, other green house gases are methane, watervapour, nitrousoxide CFCs and Ozone

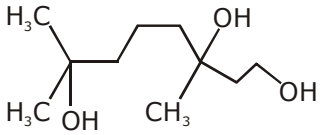
7. The major product of the following reaction is :



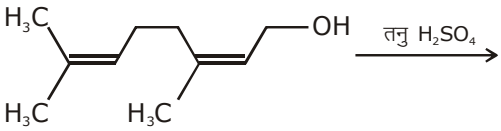
(1) 

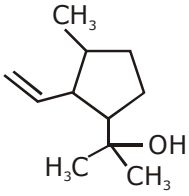
(2) 

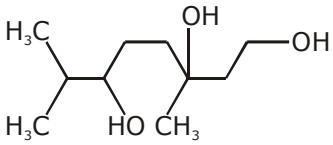
(3) 

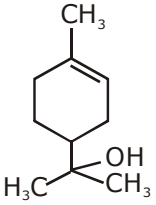
(4) 

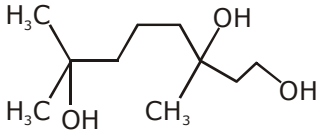
7. निम्नलिखित अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है :



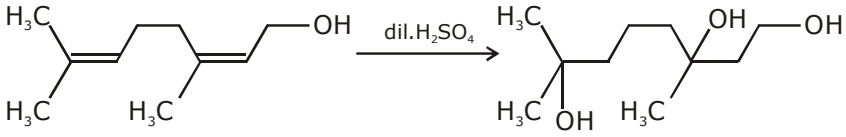
(1) 

(2) 

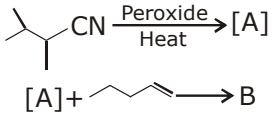
(3) 

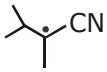
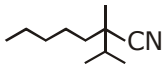
(4) 

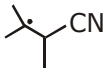
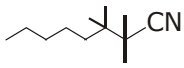
Ans. 4

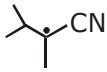
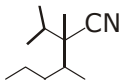


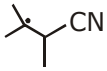
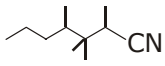
8. The major products A and B in the following reactions are :



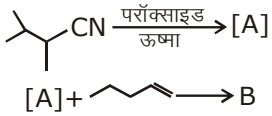
(1) A =  and B = 

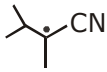
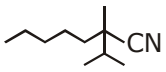
(2) A =  and B = 

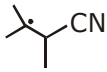
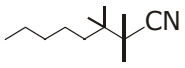
(3) A =  and B = 

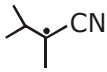
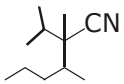
(4) A =  and B = 

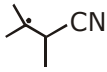
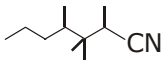
8. निम्न अभिक्रियाओं में मुख्य उत्पाद A तथा B हैं :



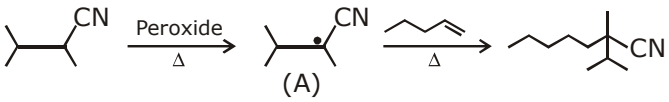
(1) A =  तथा B = 

(2) A =  तथा B = 

(3) A =  तथा B = 

(4) A =  तथा B = 

Ans. 1



9. The strength of an aqueous NaOH solution is most accurately determined by titrating :
(Note : Consider that an appropriate indicator is used)
(1) Aq. NaOH in a volumetric flask and concentrated H_2SO_4 in a conical flask
(2) Aq. NaOH in a burette and aqueous oxalic acid in a conical flask
(3) Aq. NaOH in a burette and concentrated H_2SO_4 in a conical flask
(4) Aq. NaOH in a pipette and aqueous oxalic acid in burette

9. जलीय NaOH विलयन की सामर्थ्य सर्वाधिक यथार्थता से इस तरह अनुमापन द्वारा निकाली जाती है :
(नोट : विचार कीजिए कि एक उपयुक्त संसूचक का उपयोग किया गया है।)
(1) जलीय NaOH आयतनी फलास्क में तथा सान्द्र H_2SO_4 एक कॉनिकल फ्लास्क में
(2) जलीय NaOH एक ब्यूरेट में तथा जलीय आक्सैलिक ऐसिड एक कॉनिकल फ्लास्क में
(3) जलीय NaOH एक ब्यूरेट में तथा सान्द्र H_2SO_4 एक कॉनिकल फ्लास्क में
(4) जलीय एक पिपेट में तथा जलीय आक्सैलिक ऐसिड एक ब्यूरेट में

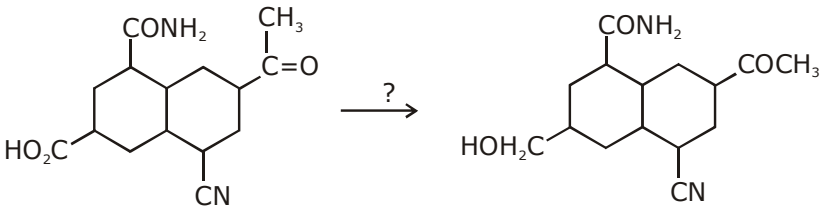
Ans. 4
Titartation

10. The third ionization enthalpy is minimum for
(1) Fe (2) Co (3) Mn (4) Ni

10. जिसके लिये ततीय आयनन एन्थैल्पी न्यूनतम है, वह हैं।
(1) Fe (2) Co (3) Mn (4) Ni

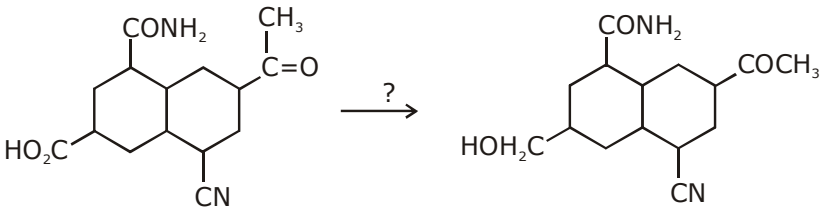
Ans. 1
Mn > Fe < Co < Ni

11. The most suitable reagent for the given conversion is :



(1) B_2H_6 (2) $NaBH_4$ (3) H_2/Pd (4) $LiAlH_4$

11. दिये गये रूपान्तरण के लिए सर्वाधिक उपयुक्त अभिकर्मक है :



(1) B_2H_6 (2) $NaBH_4$ (3) H_2/Pd (4) $LiAlH_4$

Ans. 1
Diborane (B_2H_6) reduces COOH carboxlic group only.

12. The rate of a certain biochemical reaction at physiological temperature (T) occurs 10^6 times faster with enzyme than without. The change in the activation energy upon adding enzyme is :
(1) $-6(2.303)RT$ (2) $+6(2.303)RT$ (3) $-6RT$ (4) $+6RT$

12. एक जैव–रासायनिक अभिक्रिया की दर शरीर क्रियात्मक ताप (T) पर बिना एन्जाइम की तुलना में एन्जाइम द्वारा 10^6 गुना तेज होता है। एन्जाइम के मिलाने पर सक्रियण ऊर्जा में परिवर्तन है :
(1) $-6(2.303)RT$ (2) $+6(2.303)RT$ (3) $-6RT$ (4) $+6RT$

Ans. **2**

$$\frac{ROR_{enz.}}{ROR} = 10^6 = \frac{K_{enz}}{K} =$$

$$\ln\left[\frac{K_{enz}}{K}\right] = \frac{-Ea_{enz}}{RT} + \frac{E_a}{RT}$$

$$2.303\times6 = \frac{Ea - Ea_{enz}}{RT}$$

$$\{Ea - Ea_{enz}\} = 2.30 \times 6 \times RT$$

13. For the Balmer series in the spectrum of H atom, $\bar{\nu} = R_H\left\{\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right\}$, the correct statements among (I) to (IV) are :
(I) As wavelength decreases, the lines in the series converge
(II) The integer n_1 is equal to 2
(III) The lines of longest wavelength corresponds to $n_2 = 3$
(IV) The ionization energy of hydrogen can be calculated from wave number of these lines
(1) (I), (II), (III) (2) (II), (III), (IV)
(3) (I), (II), (IV) (4) (I), (III), (IV)

13. हाइड्रोजन परमाणु के स्पेक्ट्रम में बामर श्रेणी के लिए : $\bar{\nu} = R_H\left\{\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right\}$, (I)-(IV) में सही कथन हैं:
(I) जैसे जैसे तरंगदैर्ध्य घटती है, श्रेणी में लाइनें अभिसरित करती है।
(II) पूर्णांक n_1 2 के बराबर है।
(III) दीर्घतम तरंगदैर्ध्य की लाइनें $n_2 = 3$ के अनुरूप होती हैं।
(IV) इन लाइनों की तरंग संख्या से हाइड्रोजन के आयनन ऊर्जा की गणना की जा सकती है।
(1) (I), (II), (III) (2) (II), (III), (IV)
(3) (I), (II), (IV) (4) (I), (III), (IV)

Ans. **1**

$$\bar{\nu} = R_H\left\{\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right\}$$

For Balmer series $n_1 = 2$
For longest wavelength
$\bar{\nu} \rightarrow$ minimum
$\therefore n_2 = 3$

14. A flask contains a mixture of isohexane and 3-methylpentane. One of the liquids boils at 63°C while the others boils at 60°C. What is the best way to separate the two liquids and which one will be distilled out first.

(1) simple distillation, isohexane (2) fractional distilation, isohexane

(3) simple distillation, 3-methylpentane (4) fractional distillation, 3-methylpentane

14. एक फ्लास्क में आइसोहेक्सेन तथा 3-मेथिलपेन्टेन का मिश्रण है। इन द्रवों में एक 63°C पर उबलता है जबकि दूसरा 60°C पर उबलता है। इन दो द्रवों को पथक करने का सबसे अच्छा उपाय क्या है तथा इनमें कौन सर्वप्रथम आसवित होगा ?

(1) साधारण आसवन, आइसोहेक्सेन (2) प्रभाजी आसवन, आइसोहेक्सेन

(3) साधारण आसवन, 3-मेथिलपेन्टेन (4) प्रभाजी आसवन, 3-मेथिलपेन्टेन

Ans. 2

As difference in Boiling point is very less

$\therefore$ Fractional distillation

Higher boiling point liq. will be obtained as distillate.

15. When gypsum is heated to 393K, it forms :

(1) Dead burnt plaster (2) $CaSO_4 \cdot 0.5\ H_2O$

(3) Anhydrous $CaSO_4$ (4) $CaSO_4 \cdot 5H_2O$

15. जब जिप्सम को 393K तक गरम किया जाता है, तो बनता है :

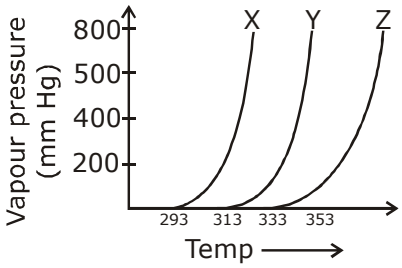
(1) मत–तापित प्लास्टर (2) $CaSO_4 \cdot 0.5\ H_2O$

(3) निर्जल $CaSO_4$ (4) $CaSO_4 \cdot 5H_2O$

Ans. 2

$CaSO_4.2H_2O$ (Gypsum) $\xrightarrow{393K}$ $CuSO_4.0.5H_2O$(P.O.P.) $\xrightarrow{473K}$ $CuSO_4$ (dead plaster)

16. A graph of vapour pressure and temperature for three different liquids X, Y and Z is shown below:



The following inferences are made :

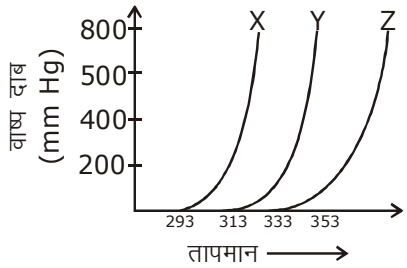
(A) X has higher intermolecular interactions compared to Y

(B) X has lower intermolecular interactions compared to Y.

(C) Z has lower intermolecular interactions compared to Y.

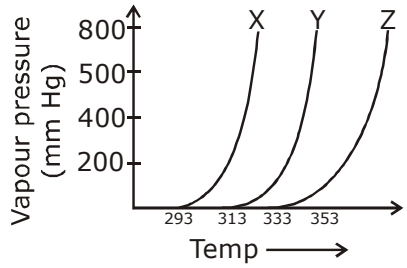
(1) (B) (2) (C) (3) (A) (4) (A) and (C)

16. तीन अलग–अलग द्रवों X, Y एवं Z के लिए वाष्प दाब तथा ताप के बीच एक ग्राफ नीचे दिया गया है :



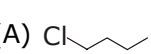
निम्न निष्कर्ष निकाले गये :
(A) Y की तुलना में X का अंतराअणुक अन्योन्य क्रिया उच्चतर है।
(B) Y की तुलना में X का अंतराअणुक अन्योन्य क्रिया निम्नतर है।
(C) Y की तुलना में Z का अंतराअणुक अन्योन्य क्रिया निम्नतर है।
सही निष्कर्ष/निष्कर्ष है/हैं :
(1) (B) (2) (C) (3) (A) (4) (A) तथा (C)

Sol. **1**



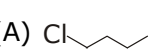
Order of intermolecular intreactions
Z > Y > X
∴ Correct statement B only.

17. The decreasing order of reactivity towards dehydrohalogenation (E_1) reaction of the following compounds is :

(A)  (B)  (C)  (D) 

(1) B > D> C > A (2) D > B > C >A
(3) B > A > D > C (4) B > D > A >C

17. निम्न यौगिकों के डिहाइड्रोहैलोजेनेशन (E_1) अभिक्रिया के प्रति अभिक्रियाशीलता का घटता क्रम है :

(A)  (B)  (C)  (D) 

(1) B > D> C > A (2) D > B > C >A
(3) B > A > D > C (4) B > D > A >C

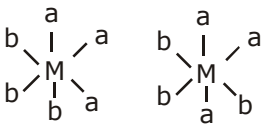
Ans. **2**

Rate of dehydrohalogen (E_1) $\propto$ stability of carbocation
$\propto$ stability of product

18. The complex that can show fac- and mer-isomers is :
(1) $[CoCl_2(en)_2]$ (2) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$
(3) $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$ (4) $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$

18. वह संकर जो fac- तथा mer-समावयवी प्रदर्शित करता है, है :
(1) $[CoCl_2(en)_2]$ (2) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$
(3) $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$ (4) $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$

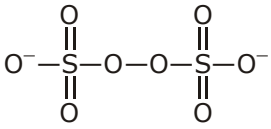
Ans. 3
Ma_3b_3–Type Complexes show fac and mer isomers

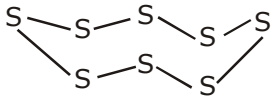


19. The number of bonds between sulphur and oxygen atoms in $S_2O_8^{2-}$ and the number of bonds between sulphur and sulphur atoms in rhombic sulphur, respectively, are :
(1) 4 तथा 6 (2) 4 तथा 8 (3) 8 तथा 6 (4) 8 तथा 8

19. $S_2O_8^{2-}$ में सल्फर तथा ऑक्सीजन परमाणुओं के बीच आबन्धों की संख्या तथा विषमलंबाक्ष सल्फर में सल्फर परमाणुओं तथा सल्फर के बीच आबन्धों की संख्या क्रमशः हैं :
(1) 4 and 6 (2) 4 and 8 (3) 8 and 6 (4) 8 and 8

Ans. 4

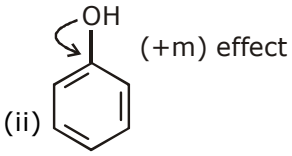




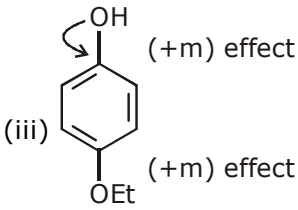
20. Arrange the following compounds in increasing order of C–OH bond length :
methanol, phenol, p-ethoxyphenol
(1) phenol < p-ethoxyphenol < methanol
(2) methanol < phenol < p-ethoxyphenol
(3) methanol < p-ethoxyphenol < phenol
(4) phenol < methanol < p-ethoxyphenol

20. निम्न यौगिकों को C–OH आबन्ध लम्बाई के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए :
मेथेनॉल, फीनॉल, p-एथाक्सीफीनॉल
(1) फीनॉल< p-एथाक्सीफीनॉल< मेथेनॉल
(2) मेथेनॉल< फीनॉल< p-एथाक्सीफीनॉल
(3) मेथेनॉल< p-एथाक्सीफीनॉल< फीनॉल
(4) फीनॉल< मेथेनॉल< p-एथाक्सीफीनॉल

Ans. 1
CH_3 — OH



Phenol



21. The volume (in mL) of 0.125 M $AgNO_3$ required to quantitatively precipitate chloride ions in 0.3 g of $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ is _____.
$^M[Co(NH_3)_6]Cl_3$ = 267.46 g/mol
$^MAgNO_3$ = 169.87 g/mol

21. $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ के 0.3 g में क्लोराइड आयन को मात्रात्मक रूप से अवक्षेपित करने के लिए 0.125 M $AgNO_3$ का कितना आयतन (mL में) आवश्यक होगा _____.
$^M[Co(NH_3)_6]Cl_3$ = 267.46 g/mol
$^MAgNO_3$ = 169.87 g/mol

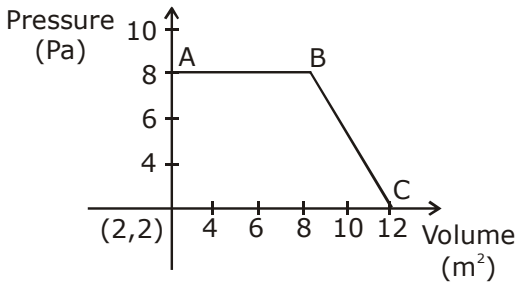
Ans. **26.92**

$3AgNO_3 + [Co(NH_3)_6]Cl_3 \longrightarrow [Co(NH_3)_6](NO_3)_3 + 3\,AgCl$

$$\frac{0.125 \times \text{vol.}}{1000 \times 3} = \frac{0.3}{267.46}$$

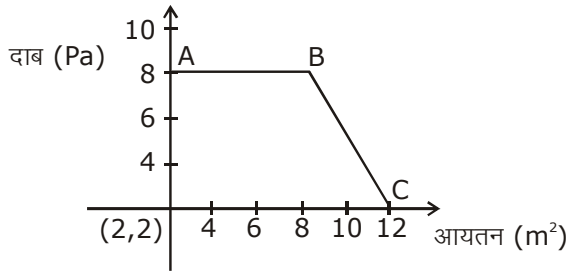
$$\text{vol.} = \frac{8 \times 1000 \times 0.3 \times 3}{267.46} = 8.973 \times 3 = \mathbf{26.92}$$

22. The magnitude of word done by a gas that undergoes a reversible expansion along the path ABC shown in the figure is _____.

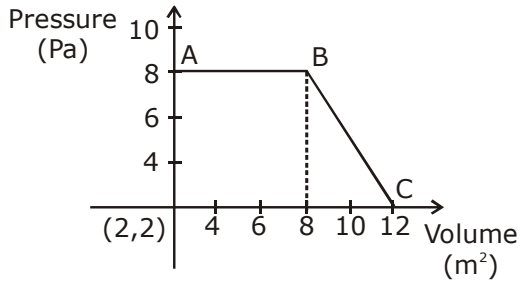


22. उस गैस के द्वारा, जो चित्र में दिखाये गये ABC पथ के अनुसार उत्क्रमणीय प्रसारण करती है, किये गये कार्य का परिमाण

होगा_____.



Ans. 48



$W_{AB} = 6 \times 6 = 36$ N.M.

$W_{BC} = \frac{1}{2} \times 4 \times 6 = 12$ N.M.

$W_{AB} + W_{BC} = 48$ N.M.

23. What would be the electrode potential for the given half cell reaction at pH = 5 ?

$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^{\oplus} + 4e^-$; $E^0_{red} = 1.23V$

(R = 8.314 J mol^{-1} K^{-1}; temp = 298 K; oxygen under std. atm. pressure of 1 bar)

23. pH = 5 पर, दी गई अर्द्ध सेल अभिक्रिया के लिए इलेक्ट्रोड विभव क्या होगा ?

$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^{\oplus} + 4e^-$; $E^0_{red} = 1.23V$

(R = 8.314 J mol^{-1} K^{-1}; ताप = 298 K; ऑक्सीजन मानक वायुमंण्डलीय दाब 1 bar पर)

Sol. –0.935

$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^{\oplus} + 4e^{-}$; $E^0_{SRP} = 1.23$

$$E = -1.23 - \frac{0.059}{4}\log\left(H^{+}\right)^4$$

$E = -1.23 + 0.059\ pH$
$E = -1.23 + 0.059 \times 5$
$E = -1.23 + 0.295$
$E = -0.935$

24. Ferrous sulphate heptahydrate is used to fortify foods with iron. The amount (in grams) of the salt required to achieve 10ppm of iron in 100 kg of wheat is _____.
Atomic weight : Fe = 55.85; S 32.00; O ; 16.00

24. फेरस सल्फेट हेप्टाहाइड्रेट को आहार के पुष्टीकरण में आयरन के लिये प्रयोग किया जाता है। गेहूँ के 100 kg में आयरन का 10ppm प्राप्त करने के लिए लवण की मात्रा (ग्राम में) होगी _____.
परमाणु द्रव्यमान : Fe = 55.85; S 32.00; O ; 16.00

Ans. **1 gm**
$FeSO_4 \cdot 7H_2O$
10ppm $\rightarrow$ 10 gm of salt on 10^6 gm of wheat
10^6 gm of wheat requires – 10 gm of salt

100 Kg – 10^5 gm of wheat requires $\frac{10}{10^6} \times 10^5$ = 1 gm of salt

25. The number of chiral centres in penicillin is _____.
25. पेनिसिलीन में काइरल केन्द्रो की संख्या है _____.
Ans. **3**