PART : CHEMISTRY

SECTION – 1 : (Maximum Marks : 80)

Straight Objective Type (सीधे वस्तुनिष्ठ प्रकार)

This section contains **20 multiple choice questions.** Each question has 4 choices (1), (2), (3) and (4) for its answer, out of which **Only One** is correct.

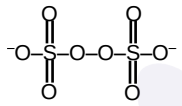
इस खण्ड में **20 बहु–विकल्पी प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न के 4 विकल्प (1), (2), (3) तथा (4) हैं, जिनमें से **सिर्फ एक सही** है।

1. Number of S–O bond in $S_2O_8^{2-}$ and number of S–S bond in Rhombic sulphur are respectively:
$S_2O_8^{2-}$ में S–O बंधों की संख्या तथा रोहम्बीक सल्फर में S–S बंधों की संख्या क्रमशः है –

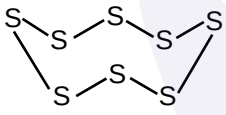
(1) 8, 8 (2) 6, 8 (3) 2, 4 (4) 4, 2

Ans. **(1)**

Sol. S_2O8^{2-}



S_8



2. Following vanderwaal forces are present in ethyl acetate liquid
(1) H-bond, london forces.
(2) dipole-dipole interation, H-bond
(3) dipole –dipole interation, London forces
(4) H-bond, dipole-dipole interation, London forces
द्रव एथिल एसिटेट में उपस्थित वाण्डरवॉल बल हैं–
(1) H-बन्ध, लंदन बल
(2) द्विध्रुव–द्विध्रुव अन्तःक्रिया, H-बन्ध
(3) द्विध्रुव–द्विध्रुव अन्तःक्रिया, लंदन बल
(4) H-बन्ध, द्विध्रुव–द्विध्रुव अन्तःक्रिया, लंदन बल

Ans. **(3)**

Sol. Ethyl acetate is polar molecule so dipole-dipole interaction will be present there.
एथिल एसिटेट ध्रुवीय अणु है इसलिए यहाँ द्विध्रुव–द्विध्रुव अन्तःक्रिया पायी जाती है।

3. Given, for H-atom

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

Select the correct options regarding this formula for Balmer series.
(A) $n_1 = 2$
(B) Ionization energy of H atom can be calculated from above formula.
(C) $\lambda_{maximum}$ is for $n_2 = 3$.
(D) If λ decreases then spectrum lines will converse.

H-परमाणु के लिए दिया गया है–

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

बामर श्रेणी के लिए दिये गये सूत्र के सन्दर्भ में सही विकल्प का चयन कीजिये।

(A) $n_1 = 2$

(B) H परमाणु की आयनन ऊर्जा की गणना उपरोक्त सूत्र द्वारा कि जा सकती है।

(C) $n_2 = 3$ के लिए $\lambda_{\text{अधिकतम}}$ है

(D) यदि λ में कमी होती है तब स्पेक्ट्रमी रेखाओं के मध्य अन्तर कम हो जाता है (संकुचित होती है)।

(1) A, B (2) C, D (3) A & C (4) A, B, C & D

Ans. **(3)**

Sol. Theory based.

4. Correct order of first ionization energy of the following metals Na, Mg, Al, Si in KJ mol^{-1} respectively are:

निम्न धातुओं Na, Mg, Al, Si की प्रथम आयनन ऊर्जाओं (KJ mol^{-1} में) का सही क्रम क्रमशः है–

(1) 497, 737, 577, 786 (2) 497, 577, 737, 786

(3) 786, 739, 577, 497 (4) 739, 577, 786, 487

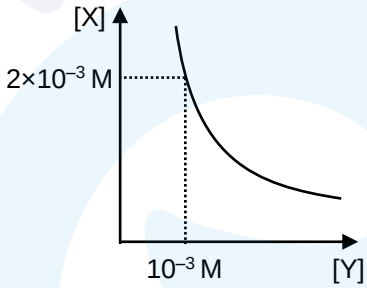
Ans. **(1)**

Sol. Correct order of ionisation energy will be : Na < Al < Mg < Si

आयनन ऊर्जाओं का सही क्रम होगा : Na < Al < Mg < Si

5. Select the correct stoichiometry and its k_{sp} value according to given graphs.

दिये गये आरेख के अनुसार सही रससमीकरणमती तथा इसके k_{sp} का सही मान है–



(1) XY, $K_{sp} = 2\times10^{-6}$ (2) XY_2, $K_{sp} = 4\times10^{-9}$

(3) X_2Y, $K_{sp} = 9\times10^{-9}$ (4) XY_2, $K_{sp} = 1\times10^{-9}$

Ans. **(1)**

Sol. $XY(s) \longrightarrow \underset{2\times10^{-3}}{X^+(aq)} + \underset{10^{-3}}{Y^-(aq)}$

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

or या, $K_{sp} = 2 \times 10^{-3} \times 10^{-3}$

or या, $K_{sp} = 2 \times 10^{-6}$

6. According to Hardy Schultz rule, correct order of flocculation value for $Fe(OH)_3$ sol is :
$Fe(OH)_3$ sol के लिए हार्डी–शुल्ज नियम के अनुसार ऊर्णन मान का सही क्रम है–

(1) $K_2CrO_4 > K_3[Fe(CN)_6] > KNO_3 > KBr = AlCl_3$
(2) $K_3[Fe(CN)_6] > K_2CrO_4 > KNO_3 = KBr = AlCl_3$
(3) $K_3[Fe(CN)_6] < K_2CrO_4 < KNO_3 = KBr = AlCl_3$
(4) $KNO_3 > KBr = K_2CrO_4 > AlCl_3 = K_3[Fe(CN)_6]$

Ans. **(3)**

Sol. According to hardy-schultz rule,

$$\text{Coagulation value or flocculation value} \propto \frac{1}{\text{Coagulation power}}$$

हार्डी–शुल्ज नियम के अनुसार

$$\text{संगुणन मान अथवा ऊर्णन मान} \propto \frac{1}{\text{ऊर्णन क्षमता}}$$

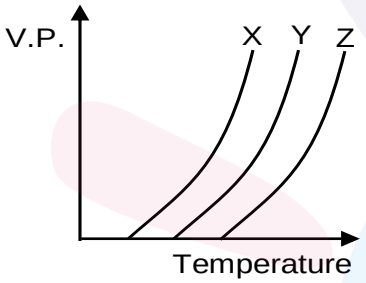
7. Which of the following complex exhibit facial meridional geometrical isomerism.
निम्न में से कौनसा संकुल फलकीय–रेखांशित ज्यामितिय समावयवता दर्शाता है–

(1) $[Pt(NH_3)Cl_3]^-$ (2) $[PtCl_2(NH_3)_2]$
(3) $[Ni(CO)_4]$ (4) $[Co(NO_2)_3(NH_3)_3]$

Ans. **(4)**

Sol. $[Ma_3b_3]$ type complex shows facial and meridional isomerism
$[Ma_3b_3]$ प्रकार का संकुल फलकीय–रेखांशित ज्यामितिय समावयवता दर्शाता है।

8.



(A) Intermolecular force of attraction of X > Y.
(B) Intermolecular force of attraction of X < Y.
(C) Intermolecular force of attraction of Z < X.
Select the correct option(s).
(1) A and C (2) A and B (3) B only (4) B and C

(A) आकर्षण का अन्तर आण्विक बल X > Y.
(B) आकर्षण का अन्तर आण्विक बल X < Y.
(C) आकर्षण का अन्तर आण्विक बल Z < X.
सही विकल्प का चयन कीजिए–
(1) A तथा C (2) A तथा B (3) केवल B (4) B तथा C

Ans. **(3)**

Sol. At a particular temperature as intermolecular force of attraction increases vapour pressure decreases.
एक निश्चित ताप पर आन्तर आण्विक आकर्षण बल में वृद्धि के साथ वाष्प दाब में कमी आती है।

9. Rate of a reaction increases by 10^6 times when a reaction is carried out in presence of enzyme catalyst at same temperature. Determine change in activation energy.
अभिक्रिया को समान ताप पर एन्जाइम की उपस्थित में सम्पन्न कराने पर अभिक्रिया के वेग में 10^6 से वृद्धि हो जाती है तब सक्रियण ऊर्जा में परिवर्तन का निर्धारण कीजिये।
(1) $-6 \times 2.303\ RT$ (2) $+6\times2.303RT$ (3) $+ 6RT$ (4) $-6RT$

Ans. **(1)**

Sol. $K = Ae^{-E/RT}$ .....(1)

$10^6k = Ae^{-E_C/RT}$ .....(2)

$\frac{\text{equation 2}}{\text{equation 1}} \Rightarrow 10^6 = e^{(E-E_C)/RT}$

or या

$6 \ln 10 = (E-E_C)/RT$

or या

$\frac{(E-E_C)}{RT} = 2.303\times 6$

or या, $E-E_C = 2.303 \times 6RT$

or या, $\Delta E_a = E_C - E = \boxed{-2.303\times 6RT}$

10. Gypsum on heating at 393K produces
(1) dead burnt plaster (2) Anhydrous $CaSO_4$
(3) $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$ (4) $CaSO_4 \cdot 5H_2O$
393K पर जिप्सम को गर्म करने पर प्राप्त होता है–
(1) मृत जला हुआ प्लास्टर (2) अनाद्र $CaSO_4$
(3) $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$ (4) $CaSO_4 \cdot 5H_2O$

Ans. **(3)**

Sol. Theory based.

11. Among the following least 3rd ionization energy is for
निम्न में से किस के लिए 3rd आयनन ऊर्जा न्यूनतम है–
(1) Mn (2) Co (3) Fe (4) Ni

Ans. **(3)**

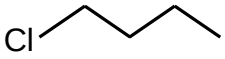
Sol. $_{26}Fe = [Ar]3d^6 4s^2$

12. Accurate measurement of concentration of NaOH can be performed by following titration:
(1) NaOH in burette and oxalic acid in conical flask
(2) NaOH in burette and concentrated H_2SO_4 in conical flask
(3) NaOH in volumetric flask and concentrated H_2SO_4 in conical flask
(4) Oxalic acid in burette and NaOH in conical flask
NaOH की सान्द्रता का यर्थात् मापन निम्न में से किस अनुमापन द्वारा किया जा सकता है।
(1) ब्यूरेट में NaOH तथा कोनिकल फ्लास्क में ऑक्जेलिक अम्ल
(2) ब्यूरेट में NaOH तथा कोनिकल फ्लास्क में सान्द्र H_2SO_4
(3) आयतनमितिय फ्लास्क में NaOH तथा कोनिकल फ्लास्क में H_2SO_4
(4) ब्यूरेट में ऑक्जेलिक अम्ल तथा कोनिकल फ्लास्क में NaOH

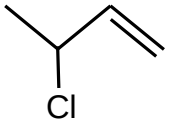
Ans. **(4)**

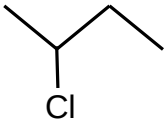
Sol. Oxalic acid is a primary standard solution while H_2SO_4 is a secondary standard solution.
ऑक्जेलिक अम्ल प्राथमिक मानक विलयन है जबकि H_2SO_4 द्वितीयक मानक विलयन है।

13. Arrange the following compounds in order of dehydrohalogenation (E1) reaction.
निम्न यौगिको को डिहाइड्रोहैलोजिनिकरण (E1) अभिक्रिया के क्रम में व्यवस्थित कीजिए।

(A) 

(B)

(C) 

(D) 

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

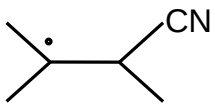
Ans. **(2)**

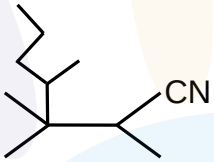
Sol. E1 reaction proceeds via carbocation formation, therefore greater the stability of carbocation, faster the E1 reaction.
E1 अभिक्रिया कार्बधनायन के निर्माण से सम्पन्न होती है इस प्रकार कार्बनधनायन का अधिक स्थायितत्व, E1 अभिक्रिया को तीव्र करता है।

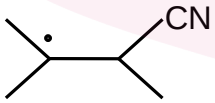
14.

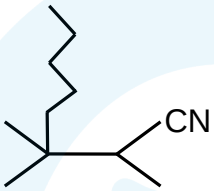
[A] + [B]

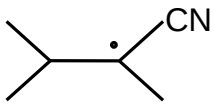
Product A and B are respectively : (उत्पाद A तथा B क्रमशः है :)

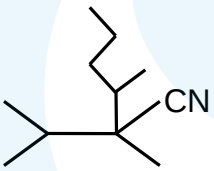
(1) 

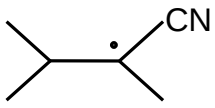
and (तथा) 

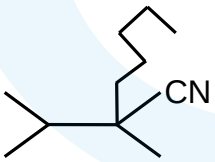
(2) 

and (तथा) 

(3) 

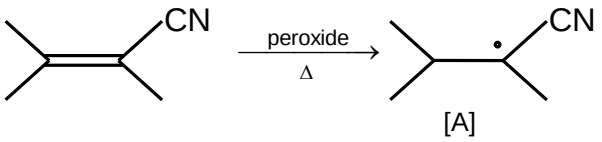
and (तथा) 

(4) 

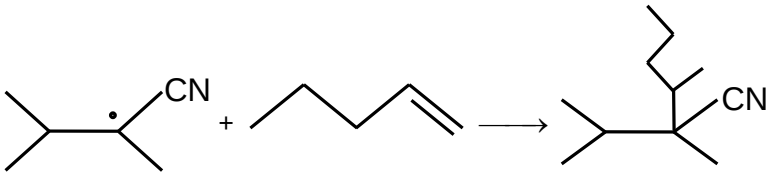
and (तथा) 

Ans. **(3)**

Sol.



[A]



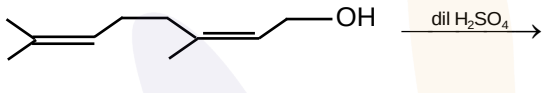
[A] [B]

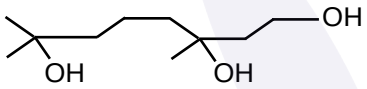
[A] is more stable radical and undergoes Markovnikov addition to form [B].

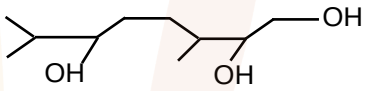
[A] अधिक स्थायी मूलक है तथा मार्ककोनीकॉफ योगात्मक अभिक्रिया द्वारा [B] का निर्माण करता है।

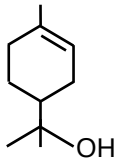
15. Major product in the following reaction is

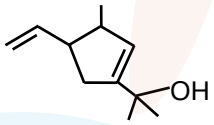
निम्न अभिक्रिया का उत्पाद है–



(1) 

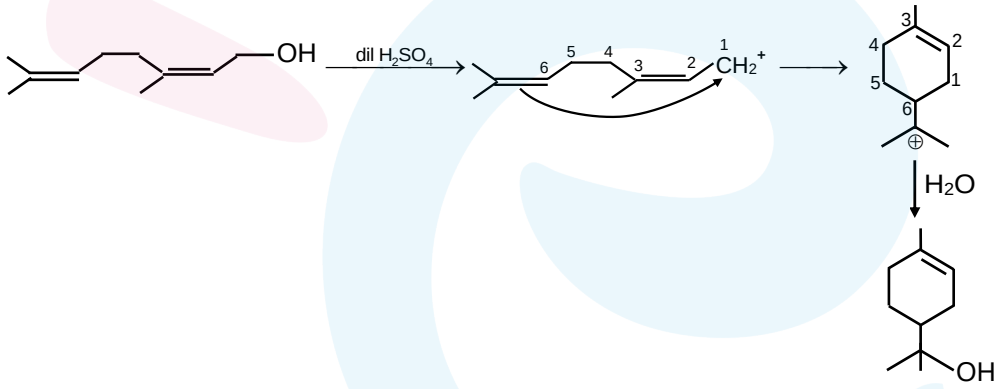
(2) 

(3) 

(4) 

Ans. **(3)**

Sol.



16. Arrange the order of C—OH bond length of the following compounds.

Methanol (A) Phenol (B) p-Ethoxyphenol (C)

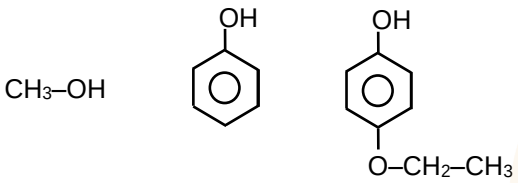
निम्न यौगिकों में C—OH बन्ध लम्बाई को क्रम से व्यवस्थित कीजिए।

मिथेनॉल (A) फिनॉल (B) p-एथोक्सीफिनॉल (C)

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

Ans. **(2)**

Sol.



A B C

There is not any resonance in CH_3–OH. Resonance is poor in p-Ethoxyphenol than phenol.

CH_3–OH में कोई अनुनाद नहीं होता है p-इथोक्सीफिनॉल में फिनॉल की तुलना में दुर्बल अनुनाद पाया जाता है।

17. Which of the following are "green house gases" ?

(a) CO_2 (b) O_2 (c) O_3

(d) CFC (e) H_2O

(1) a, b and d (2) a, b, c and d (3) a, c and d (4) a, c, d and e

निम्न में से कौनसी "गैसे ग्रीन हाऊस गैसें" हैं ?

(a) CO_2 (b) O_2 (c) O_3

(d) CFC (e) H_2O

(1) a, b तथा d (2) a, b, c तथा d (3) a, c तथा d (4) a, c, d तथा e

Ans. **(4)**

Sol. CO_2, O_3, H_2O vapours and CFC's are green house gases.

CO_2, O_3, H_2O वाष्प है तथा CFC ग्रीन हाऊस गैसे है

18. Two liquids isohexane and 3-methylpentane has boiling point 60°C and 63°C. They can be separated by

(1) Simple distillation and isohexane comes out first.

(2) Fractional distillation and isohexane comes out first.

(3) Simple distillation and 3-Methylpantane comes out first.

(4) Fractional distillation and 3-Methylpantane comes out first.

दो द्रव आइसोहेक्सेन तथा 3-मेथिलपेन्टेन के कथनांक क्रमशः 60°C तथा 63°C इन्हें पृथक किया जा सकता है–

(1) सरल आसवन द्वारा तथा पहले आइसोहेक्सेन पहले पृथक होता है।

(2) प्रभाजी आसवन द्वारा तथा पहले आइसोहेक्सेन पहले पृथक होता है।

(3) सरल आसवन द्वारा तथा 3-मेथिलपेन्टेन पहले पृथक होता है।

(4) प्रभाजी आसवन द्वारा तथा 3-मेथिलपेन्टेन पहले पृथक होता है।

Ans. **(2)**

Sol. Liquid having lower boiling point comes out first in fractional distillation. Simple distillation can't be used as boiling point difference is very small.

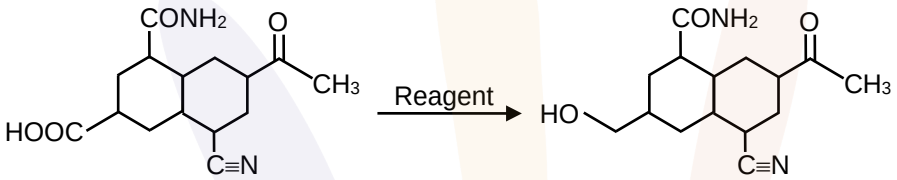
न्यून कथनांक बिन्दु वाला द्रव प्रभाजी आसवन में पहले पृथक होता है कथनांक बिन्दु में अन्तर बहुत कम होने पर सरल आसवन विधि का उपयोग नहीं किया जा सकता है।

19. Which of the given statement is incorrect about glucose?
(1) Glucose exists in two crystalline forms α and β.
(2) Glucose gives schiff's test.
(3) Penta acetate of glucose does not form oxime.
(4) Glucose forms oxime with hydroxyl amine.
निम्न में से कौनसा कथन ग्लूकोस के सन्दर्भ में सही नहीं है।
(1) ग्लूकोस दो क्रिस्टलीय रूप α तथा β में अस्थितव रखता है।
(2) ग्लूकोस शिफ–परीक्षण देता है।
(3) ग्लूकोस का पेन्टाऐसीटेट ऑक्साइम का निर्माण नहीं करता है।
(4) ग्लूकोस हाइड्रोक्सिल ऐमीन के साथ ऑक्साइम का निर्माण करता है।

Ans. **(2)**

Sol. Open chain form of glucose is very very small, hence does not gives Schiff's test.
ग्लूकोस की खुली श्रृंखला बहुत छोटी होती है इसलिए यह शिफ–परीक्षण नहीं देता है।

20. Reagent used for the given conversion is:
दिये गये रूपान्तरण के लिए प्रयुक्त अभिकर्मक है–



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

Ans. **(2)**

Sol. B_2H_6 is very selective and usually used to reduce acid to alcohol.
B_2H_6 बहुत अधिक चयनात्मक प्रवृत्ति का है तथा यह सामान्यतः अम्ल के एल्कोहल में अपचयन के लिए प्रयुक्त होता है।

SECTION – 2 : (Maximum Marks : 20)

- This section contains **FIVE (05)** questions. The answer to each question is **NUMERICAL VALUE** with two digit integer and decimal upto one digit.
- If the numerical value has more than two decimal places **truncate/round-off** the value upto **TWO** decimal places.
  - Full Marks : **+4** If ONLY the correct option is chosen.
  - Zero Marks : **0** In all other cases

खंड 2 (अधिकतम अंकः 20)

- इस खंड में **पाँच (05)** प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर संख्यात्मक मान **(NUMERICAL VALUE)** हैं, जो द्वि–अंकीय पूर्णांक तथा दशमलव एकल–अंकन में है।
- यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान है , तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक **ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें।
- अंकन योजना :
  - पूर्ण अंक : **+4** यदि सिर्फ सही विकल्प ही चुना गया है।
  - शून्य अंक : **0** अन्य सभी परिस्थितियों में।

---

21. 0.3 g $[ML_6]Cl_3$ of molar mass 267.46 g/mol is reacted with 0.125 M $AgNO_3$(aq) solution, calculate volume of $AgNO_3$ required in ml.
267.46 g/mol अणुभार वाले यौगिक $[ML_6]Cl_3$ का 0.3 g, $AgNO_{3(जलीय)}$ के 0.125 M विलयन से क्रिया करता है तब $AgNO_3$ विलयन के आवश्यक आयतन की गणना ml में कीजिये।

Ans. **26.92**

Sol. $[ML_6]Cl_3 + 3AgNO_3 \longrightarrow 3AgCl$

0.3 g v ml, 0.125 M

$$\frac{0.3}{267.46} \times 3 = 0.125 \times V \times 10^{-3}$$

$$\text{or, } V = \frac{0.3 \times 3 \times 1000}{267.46 \times 0.125} = 26.92 \text{ ml.}$$

22. Given : $2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$ $E^o = -1.23$ V

Calculate electrode potential at pH = 5.

दिया गया है : $2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$ $E^o = -1.23$ V

pH = 5 पर इलेक्ट्रॉड विभव की गणना कीजिये।

Ans. **–00.93**

Sol. $E = -1.23 - \frac{0.0591}{4} \log [H^+]^4$

$= -1.23 + 0.0591 \times pH = -1.23 + 0.0591 \times 5$

$= -1.23 + 0.2955 = -0.9345$ V $= -0.93$ V

23. Calculated the mass of $FeSO_4.7H_2O$, which must be added in 100 kg of wheat to get 10 PPM of Fe.

100 kg गेहू में $FeSO_4.7H_2O$ का कितना द्रव्यमान मिलाया जाना चाहिये जिससे Fe का 10 PPM प्राप्त किया जा सकता है?

Ans. **04.96**

Sol. $10 = \frac{\text{Mass of Fe (in g)}}{100 \times 1000} \times 10^6$

or या, mass Fe = 1 g

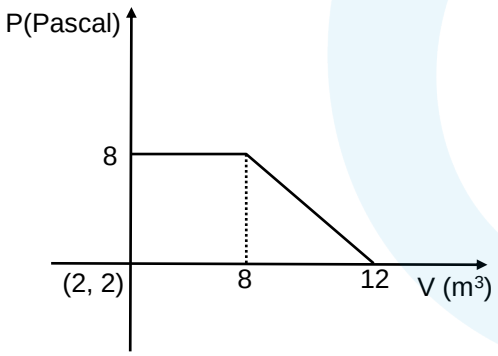
$FeSO_4.7H_2O$ (M = 278)

56 g in 1 mole

1 g — $\frac{1}{56}$ mole $\frac{1}{56} \times 278$ g = 4.96 g **Ans.**

24. A gas undergoes expansion according to the following graph. Calculate work done by the gas.

एक गैस, निम्न आरेख के अनुसार प्रसार दर्शाती है। गैस द्वारा किये गये कार्य की गणना कीजिये?



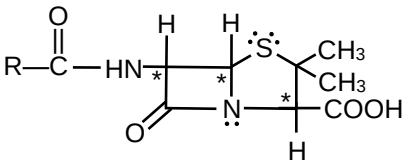
Ans. **48.00**

Sol. $|W| = \frac{1}{2}(6+10) \times 6 = 48$ J

25. Number of chiral centres in Pencillin is
पेनीसिलीन में किरैल केन्द्रों की संख्या है–

Ans. **03.00**

Sol.



Star marked atoms are chiral centers.
तरांकित परमाणु किरैल केन्द्र है