PAPER WITH SOLUTION

7th January 2020 _ SHIFT - 1

CHEMISTRY

1. Amongst the following statements, that which was not proposed by Dalton was :
(1) Chemical reactions involve reorganization of atoms. These are neither created not destroyed in a chemical reaction.
(2) Matter consists of indivisible atoms.
(3) All the atoms of a given element have identical properties including identical mass. Atoms of differemt element differ in mass.
(4) When gases combine or reproduced in a chemical reactionn they do so in a simple ratio by volume provided all gases are the same T & P.

1. निम्न कथनों मे से वह, जो डाल्टन के द्वारा प्रस्तावित नहीं था, है :
(1) रासायनिक अभिक्रियाओं में परमाणुओं का पुनर्गठन होता है। ये (परमाणु) रासायनिक अभिक्रिया में न तो निर्मित होते हैं न ही उनका विनाश होता है।
(2) द्रव्य अभाज्य परमाणुओं से बना है।
(3) एक दिए गए तत्व के सभी परमाणुओं के एक जैसे ही गुण तथा द्रव्यमान हैं। विभिन्न तत्वों के परमाणु–द्रव्यमानों में अंतर है।
(4) जब गैसें संयोग करती है अथवा उन्हें किसी रासायनिक अभिक्रिया में बनाया जाता है, वे ऐसा आयतन के सरल अनुपात में करती है यदि उन सभी गैसों को एक ही T तथा P पर रखा गया हो।

Sol. **4**
At constant temperature and pressure $V \propto n \Rightarrow$ Avagadro's law
not Dalton's law

2. The theory that can completely/properly explain the nature of bonding in $[Ni(Co)_4]$ is :
(1) Crystal field theory. (2) Molecular orbital theory.
(3) Valence bond theory. (4) Wemer's theory.

2. सिद्धान्त जो $[Ni(Co)_4]$ में आबन्ध के प्रकति की पूर्णरूप/समुचित ढंग से व्याख्या कर सकता है, होगा :
(1) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त (2) आण्विक कक्षक सिद्धान्त
(3) संयोजकता आबंध सिद्धान्त (4) वर्नर सिद्धान्त

Sol. **2**
MOT

3. Oxidation number of potassium in K_2O. K_2O_2 and KO_2 respectively is :
(1) +2, +1 and + $\frac{1}{2}$ (2) +1, +4 and + 2
(3) +1, +1 and + 1 (4) +1, +2 and + 4

3. K_2O, K_2O_2 तथा KO_2 में पोटैशियम की ऑक्सीकरण संख्या क्रमशः है :
(1) +2, +1 तथा + $\frac{1}{2}$ (2) +1, +4 तथा + 2
(3) +1, +1 तथा + 1 (4) +1, +2 तथा + 4

Sol. **3**
Oxidation number of K in K_2O, K_2O_2 and KO_2 = +1, +1, +1

4. The atomic radius of Ag is closed to :
(1) Cu (2) Ni (3) Au (4) Hg

4. Ag की परमाण्कि त्रिज्या जिसके निकटतम है वह है :
(1) Cu (2) Ni (3) Au (4) Hg

Sol. **3**
Atomic radius of Ag is closest to Au.

5. At 35°C, the vapour pressure of CS_2 is 512 mm. Hg and that of acetone is 344 mm Hg. A solution of CS_2 in acetone has a total vapour pressure of 600 mm Hg. The false statement amongst the following is :

(1) Heat must be absorved in order to produce the solution 35°C.

(2) Raoult's law is not obeyed by this system.

(3) CS_2 and acetone are less attracted to each other than to themselves.

(4) a mixture of 100 ml. CS_2 and 100 ml. acetone has a volume < 200 ml.

5. 35°C पर, CS_2 का वाष्प दाब 512 mm Hg है तथा ऐसीटोन का 344 mm Hg है। ऐसीटोन में CS_2 के विलयन का कुल वाष्प दाब 600 mm Hg है। निम्न मे से गलत कथन है :

(1) 35°C पर, विलयन बनाने के लिए ऊष्मा अवशोषित होनी चाहिए।

(2) तंत्र द्वारा राउल्ट सिद्धान्त का पालन नहीं हो रहा है।

(3) CS_2 तथा ऐसीटोन के बीच आकर्षण उनके अकेले स्वयं के बीच के आकर्षण से कम होगा।

(4) 100 mL CS_2 तथा 100 mL ऐसीटोन मिश्रण का आयतन < 200 mL होगा।

Sol. **4**

$P^{o}CH_3COCH_3 = 344$

$P^{o}Cs_2 = 512$

$Ps = 600$

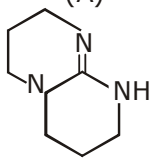
This means solution will show +ve deviation Hence

$V_s > V_A + V_B$

6. The increasing order to P_{kb} for the following compounds will be :

$NH_2–CH+NH,$

(A)



(B)

CH_3NHCH_3

(c)

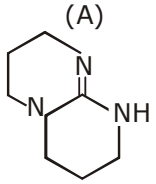
(1) (B) < (A) < (C) (2) (B) < (C) < (A)

(3) (A) < (B) < (C) (4) (C) < (A) < (B)

6. निम्न यौगिकों के लिए pK_b का बढ़ता क्रम होगा :

$NH_2–CH+NH,$

(A)



(B)

CH_3NHCH_3

(c)

(1) (B) < (A) < (C) (2) (B) < (C) < (A)

(3) (A) < (B) < (C) (4) (C) < (A) < (B)

Sol. **2**

Basic order B > C > A

P^{kb} A > C > B

7. A solution of m-chloronailimne, m-chlorophenol m-chlorobenzoic acid in ethyal acetate was extracted initially with a saturated solution of $NaHCO_3$ to give fraction A. The left over organic phase was extracted with dilute NaoH solution tio give fraction B. The final organiic layer was labelled as fraction C. Fractions A,B and C, contain respectively :

(1) m-chlorobenzoic acid, m-chlorophenol and m-chloroaniline.

(2) m-chloroaniline m-chlorobenzoic acid and m-chlorophenol.

(3) m-chlorobenzoic acid, m-chloroaniline and m-chlorophenol.

(4) m-chlorophenol, m-chlorobenzoic acid and m-chloronailine.

7. एथिल ऐसीटेट में बना m-क्लोरोऐनिलीन, m-क्लोरोफीनॉल तथा m-क्लोरोबेंजोइक ऐसिड का विलयन प्रारंभ में $NaHCO_3$ के संतप्त विलयन के साथ निष्कर्षित किया गया जिससे प्रभाज A मिला। बचा हुआ कार्बनिक अंश तनु NaOH विलयन के साथ निष्कर्षित किया गया जिससे प्रभाज B मिला। अंतिम कार्बनिक परत को प्रभाज C के रूप में अंकित किया गया। प्रभाज A, B तथा C में क्रमशः है :

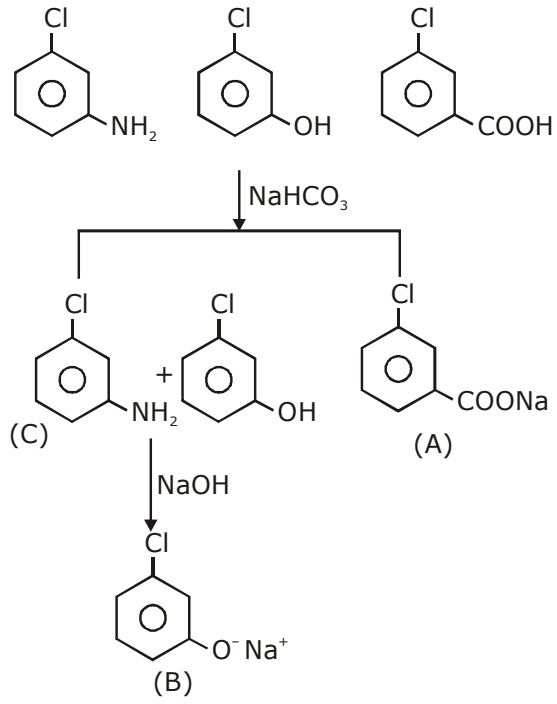
(1) m-क्लोरोबेंजोइक ऐसिड, m-क्लोरोफीनॉल तथा m-क्लोरोऐनिलीन

(2) m-क्लोरोऐनिलीन m-क्लोरोबेंजोइक ऐसिड तथा m-क्लोरोफीनॉल

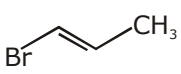
(3) m-क्लोरोबेंजोइक ऐसिड, m-क्लोरोऐनिलीन तथा m-क्लोरोफीनॉल

(4) m-क्लोरोफीनॉल , m-क्लोरोबेंजोइक ऐसिड तथा m-क्लोरोऐनिलीन

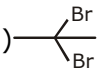
Sol. **1**

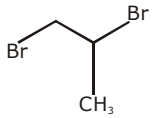


8. 1- methyl ethylene oxide when treated with an excess of HBr produces :

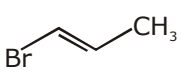
(1) 

(2)

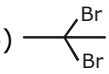
(3) 

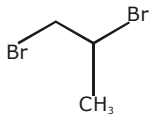
(4) 

8. 1- मेथिल एथिलीन ऑक्साइड को जब HBr के आधिक्य में अभिकत किया जाता है तो प्राप्त होता है :

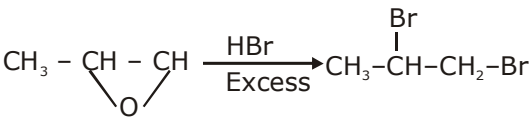
(1) 

(2)

(3) 

(4) 

Sol. 4



9. The electron gain enthalpy (in KJ/mol) of fluorine, chlorine, bromine and iodine, respectively are:

(1) 349, -333, -325 and -296 (2) -333, -325 -349 and -296

(3) -296, -325, -333 and -349 (4) -333, -349, -325 and -296

9. फ्लोरीन, क्लोरीन, ब्रोमीन तथा आयोडीन की इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थेल्पी (KJ/mol में) क्रमशः है :

(1) 349, -333, -325 तथा -296 (2) -333, -325 -349 तथा -296

(3) -296, -325, -333 तथा -349 (4) -333, -349, -325 तथा -296

Sol. 4

Electron gain enthalpy of Cl > F > Br > I

10. The IUPAC name of complex $[Pt(NH_3)_2Cl(NH_2CH_3)]Cl$ is:

(1) Diamminechlorido (amminomethane) platinum(II) chloride.

(2) Diamminechlorido (methanamine) platinum(II)chloride.

(3) Diammine(methanamine)chlorido platinum(II)Chloride.

(4) Biasmmine(methanamine)chlorido platinum(II)chloride.

10. $[Pt(NH_3)_2Cl(NH_2CH_3)]Cl$ संकुल का आई यू पी ए सी नाम है :

(1) डाइऐम्मीनक्लोराइडो (ऐमीनोमिथेन) प्लेटिनम (II) क्लोराइड

(2) डाइऐम्मीनक्लोराइडो (मिथेनऐमीन) प्लेटिनम (II) क्लोराइड

(3) डाइऐम्मीन (मिथेनऐमीन) क्लोराइडोप्लेटिनम (II) क्लोराइड

(4) बिसऐम्मीन (मिथेनऐमीन)क्लोराइडोप्लेटिनम (II) क्लोराइड

Sol. 2

IUPAC name

$[Pt(NH_3)_2Cl(NH_2CH_3)]Cl$ -Diamminechlorido (methanamine) platinum(II)chloride.

11. The relative strength of interionic/intermolecular forces in decreasing order is :

(1) ion-dipole > dipole-dipole > ion-ion (2) dipole-dipole > ion-dipole > ion-ion

(3) ion-ion > ion-dipole > dipole-dipole (4) ion-dipole > ion-ion > dipole-dipole

11. अंतरआयनिक/अंतराअणुक बलों के सापेक्ष सामर्थ्य का घटता क्रम है :

(1) आयन–द्विध्रुव > द्विध्रुव–द्विध्रुव > आयन–आयन (2) द्विध्रुव–द्विध्रुव > आयन–द्विध्रुव > आयन–आयन

(3) आयन–आयन > आयन–द्विध्रुव > द्विध्रुव–द्विध्रुव (4) आयन–द्विध्रुव > आयन–आयन > द्विध्रुव–द्विध्रुव

Sol. 3

ion-ion > ion-dipole > dipole-dipole

12. The purest from of commercial iron is :

(1) wrought iron (2) scrap iron and pig iron

(3) pig iron (4) cast iron

12. व्यवसायिक आयरन का विशुद्ध रूप है :

(1) पिटवाँ लोहा (2) स्क्रैप आयरन तथा कच्चा लोहा

(3) कच्चा लोहा (4) ढलवाँ लोहा

Sol. 1

wrought iron

13. Match the following :

(i) Riboflavin	(a) Beriberi
(ii) Thiamine	(b) Scurvy
(iii) Pyridoxine	(c) Cheliosis
(iv) Ascorbic acid	(d) Convulsions

(1) (i)-c, (ii)-(a), (iii)-(d), (iv)-(b)

(2) (i)-(a), (ii)-(d), (iii)-(c), (iv)-(b)

(3) (i)-(d), (ii)-(b), (iii)-(a), (iv)-(c)

(4) (i)-(c), (ii)-(d), (iii)-(a), (iv)-(b)

13. निम्न का सुमेल करिए :

(i) राइबोफ्लेविन	(a) बेरीबेरी
(ii) थायेमीन	(b) स्कर्वी
(iii) पाइरिडॉक्सिन	(c) कीलोसिस (ओष्ठ विदरता)
(iv) एस्कार्बिक एसिड	(d) ऐंठन (आक्षेप)

(1) (i)-c, (ii)-(a), (iii)-(d), (iv)-(b)

(2) (i)-(a), (ii)-(d), (iii)-(c), (iv)-(b)

(3) (i)-(d), (ii)-(b), (iii)-(a), (iv)-(c)

(4) (i)-(c), (ii)-(d), (iii)-(a), (iv)-(b)

Sol. 1

(i) Riboflavin (B_2)	(a) Cheliosis
(ii) Thiamine (B_1)	(b) Beriberi
(iii) Pyridoxine	(c) Convulsions
(iv) Ascorbic acid(C)	(d) Scurvy

14. In comparison to the zeolite process for the removal of permanent hardness, the synthetic resins method is :

(1) less efficient as it exchanges only anions.

(2) more efficient as it can exchange only cations.

(3) more efficient as it can exchange both cations as well as anions.

(4) less efficient as the resins cannot be regenerated.

14. स्थायी कठोरता हटाने के लिए, जिओलाइट प्रक्रम की तुलना में सांश्लेषिक रेजिन विधि है :

(1) कम दक्ष क्योंकि यही मात्र ऋणायन का विनिमय करती है।

(2) ज्यादा दक्ष क्योंकि यह मात्र धनायन का विनिमय कर सकती है।

(3) ज्यादा दक्ष क्योंकि यह धनायन तथा ऋणायन दोनों का विनिमय कर सकती है।

(4) कम दक्ष क्योंकि रेजिन को पुनर्योजित नहीं कर सकते।

Sol. **3**

Synthetic resin method is more efficient because it can exchange both cation & anion.

15. The dipole of CCl_4, $CHCl_3$ and CH_4 are in the order :

(1) $CH_4 < CCl_4 < CHCl_3$ (2) $CHCl_3 < CH_4 = CCl_4$

(3) $CCl_4 < CH_4 < CHCl_3$ (4) $CH_4 = CCl_4 < CHCl_3$

15. CCl_4, $CHCl_3$ तथा CH_4 के द्विध्रुव आघूर्ण इस क्रम में है :

(1) $CH_4 < CCl_4 < CHCl_3$ (2) $CHCl_3 < CH_4 = CCl_4$

(3) $CCl_4 < CH_4 < CHCl_3$ (4) $CH_4 = CCl_4 < CHCl_3$

Sol. **4**

$CH_4 = CCl_4 < CHCl_3$

16. Consider the following reaction :

(a) $(CH_3)_3CCH(OH)CH_3 \xrightarrow{\text{conc. } H_2SO_4}$

(b) $(CH_3)_2CHCH(Br)CH_3 \xrightarrow{\text{alc. KOH}}$

(c) $(CH_3)_2\ CHCH(Br)CH_3 \xrightarrow{(CH_3)_3O^{\ominus}K^{\oplus}}$

(d) $(CH_3)_2C(OH)\text{-}CH_2\text{-}CHO \xrightarrow{\Delta}$

Which of these reaction(s) will not produce Saytzeff product ?

(1) (a), (c) and (d) (2) (d) only

(3) (c) only (4) (b) and (d)

16. निम्न अभिक्रियाओं पर विचार कीजिए :

(a) $(CH_3)_3CCH(OH)CH_3 \xrightarrow{\text{conc. } H_2SO_4}$

(b) $(CH_3)_2CHCH(Br)CH_3 \xrightarrow{\text{alc. KOH}}$

(c) $(CH_3)_2\ CHCH(Br)CH_3 \xrightarrow{(CH_3)_3O^{\ominus}K^{\oplus}}$

(d) $(CH_3)_2C(OH)\text{-}CH_2\text{-}CHO \xrightarrow{\Delta}$

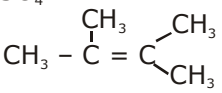
इन अभिक्रियाओं में से कौन सी सेटजेफ उत्पाद नहीं बनायेगी/बनायेंगी ?

(1) (a), (c) तथा (d) (2) (d) केवल

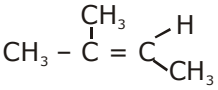
(3) (c) केवल (4) (b) तथा (d)

Sol. **3**

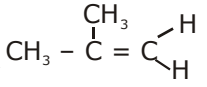
(a) $(CH_3)_3CCH(OH)CH_3 \xrightarrow[H_2SO_4]{Conc.}$ Satzeff product



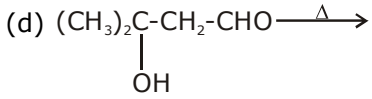
(b) $(CH_3)_2CHCH(Br)CH_3 \xrightarrow[KOH]{alc.}$



(c) $(CH_3)_2$ CHCH(Br)$CH_3 \xrightarrow{(CH_3)_3O^{\ominus}K^{\oplus}}$

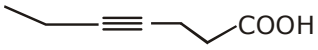
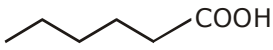


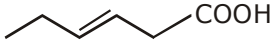
Not syatzeff product

(d) 

17. What is the product of following reaction ?

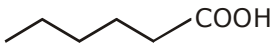
Hex – 3 – ynal $\xrightarrow[\text{(ii) } PBr_3 \\ \text{(iii) Mg/ether} \\ \text{(iv) } CO_2 / H3O^+]{\text{(i) } NaBH_4}$

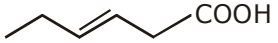
(1)  (2) 

(3)  (4)

17. निम्न अभिक्रिया का उत्पाद क्या है ?

हेक्स – 3 – ईनल $\xrightarrow[\text{(ii) } PBr_3 \\ \text{(iii) Mg/ईथर} \\ \text{(iv) } CO_2 / H3O^+]{\text{(i) } NaBH_4}$

(1) (2) 

(3)  (4)

Sol. **1**

$C - C - C \equiv C - C - CHO \xrightarrow[\text{(ii) } PBr_3 \\ \text{(iii) Mg/ether} \\ \text{(iv) } CO_2 / H3O^+]{\text{(i) } NaBH_4} C - C - C \equiv C - C - CH_2OH \longrightarrow C - C - C \equiv C - C - CH_2Br$

$\longrightarrow C - C - C \equiv C - C - CH_2MgBr \longrightarrow C - C - C \equiv C - C - CH_2COOH$

18. Given that the standard potentials (E^o) of Cu^{2+}/Cu and Cu^+/Cu are 0.34 V and 0.522 V respectively, the E^o of Cu^{2+}/CU^+

(1) - 0.158 V (2) +0.158 V (3) - 0.182 V (4) 0.182 V

18. Cu^{2+}/Cu तथा Cu^+/Cu के मानक विभव (E^o) क्रमशः 0.34 V तथा 0.522 V दिये गये हैं। Cu^{2+}/CU^+ का E^o होगा :

(1) - 0.158 V (2) +0.158 V (3) - 0.182 V (4) 0.182 V

Sol. **2**

$E^O Cu^{2+}/Cu = 0.34V$

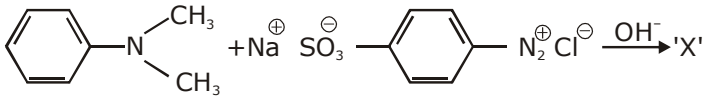
$E^O Cu^{1+}/Cu = 0.522$

$Cu^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cu \quad E^o = 0.34$

$Cu^{+1} + e^- \longrightarrow Cu \quad E^o = 0.522$

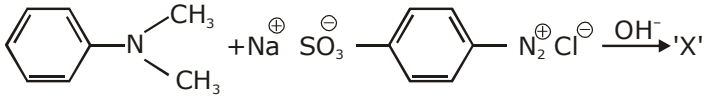
$Cu^{+2} + e^- \longrightarrow Cu^+ \quad E^o = 0.34 \times 2 - 0.522 = 0.158$

19. Consider the following reaction :



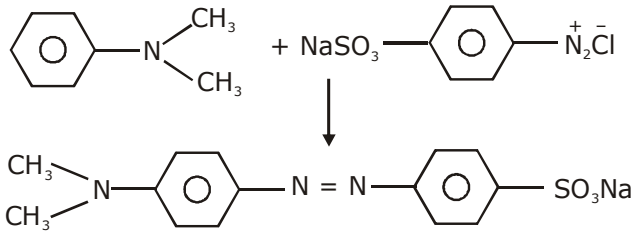
The product 'X' is used :
(1) in laboratory test for phenols
(2) in protein estimation as an alternative to ninhydrin.
(3) as food grade colourant
(4) in acid base titration as an indicatior.

19. निम्न अभिक्रिया पर विचार कीजिए :



उत्पाद 'X' प्रयुक्त होता है :
(1) फीनॉल के लिए प्रयोगशाला परीक्षण में
(2) निनहाइड्रिन के विकल्प के रूप में प्रोटीन के आकलन में
(3) फूड ग्रेड रंजक के रूप में
(4) अम्ल क्षार अनुमापन में संसूचक के रूप में

Sol. **4**



methyl orange

It is used as indicator in acid base titration

20. The number of orbitals associated with quantum number n = 5, $m_s = +\frac{1}{2}$ is :

(1) 15 (2) 25 (3) 50 (4) 11

20. क्वान्टम संख्या n = 5, $m_s = +\frac{1}{2}$ से संबंधित कक्षकों की संख्या होगी :

(1) 15 (2) 25 (3) 50 (4) 11

Sol. **2**

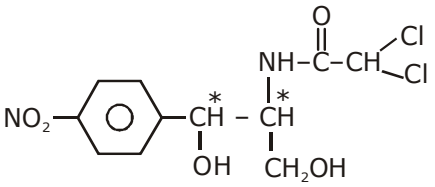
Total number of orbitals
$= n^2 = (5)^2 = 25$

21. The number of chiral carbons in chloramphenicol is .

21. क्लोरैम्फेनिकॉल में काइरल कार्बनों की संख्या है .....।

Sol. **2**

Number of chiral carbon in chloramphenicol



Total chiral centre = 2

22. Two solutions, A and B, each of 100 L was made by dissolving 4 g of NaOH and 9.8 g of H_2SO_4 in water, respectively. The pH of the resultant solution obtained from mixing 40 L of solution A and 10 L of solution B is

22. दो विलयन A तथा B प्रत्येक के 100 L को क्रमशः 4 g NaOH तथा 9.8 g H_2SO_4 को पानी में घोलकर तैयार करते है। विलयन A के 40 L तथा विलयन B के 10 L को मिलाने पर परिणामी विलयन का pH होगा ..... ।

Sol. **10.6**

Moles of NaOH = $\frac{4}{40} = 0.1$

$M_{NaOH} = \frac{0.1}{100} = 10^{-3}M$

$M_{H_2SO_4} = 10^{-3}M$

Moles of NaOH in 40L = 40×10^{-3}

m moles of NaOH = 40

m moles of $H_2SO_4 = 10 \times 10^{-3} \times 1000 = 10$

$2\ NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4$

40	10
20	0

$M_{NaOH} = \frac{20}{50 \times 10^3} = 4 \times 10^{-4}$

$P^{OH} = 4 - \log 4$

$P^{H} = 10 + 2 \log 2 = 10.6$

23. For the reaction :

$A(l) \rightarrow 2B(g)$

$\Delta U = 2.1$ Kcal, $\Delta S = 20$cal K^{-1} at 300 K

Hence ΔG in Kcal is

23. अभिक्रिया

$A(l) \rightarrow 2B(g)$

300 K पर, $\Delta U = 2.1$ Kcal, $\Delta S = 20$ cal K^{-1}

इसलिए ΔG, Kcal में है .....।

Sol. **–2.7 K Cal.**

$Au_l \longrightarrow 2B_g$

$\Delta U = 2.1$ K Cal., $\Delta S = 20$ Cal. K^-

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

$= (\Delta U + \Delta nRT) - T\Delta S$

$= -2.7$ K Cal.

24. During the nuclear explosion, one of the products is ^{90}Sr with half life of 6.93 years. If 1 μg of ^{90}Sr was absorbed in the bones of newly born baby in placed of Ca, how much time, in years, is required to reduce much time, in year, is required to reduce it by 90% if it not lost metabolically.

24. नाभिक विस्फोट में, उत्पादों में एक ^{90}Sr है जिसकी अर्द्धआयु 6.93 वर्ष है। यदि Ca के स्थान पर नवजात शिशु की हड्डियों में 1 μg, ^{90}Sr अवशोषित हो जाता है, और यदि वह उपापचयी रूप से नहीं नष्ट होता है तो उसको 90% कम करने में कितने वर्ष का समय लगेगा.....।

Sol. **23.03**

$$T = \frac{2.303}{\lambda}\log\frac{100}{10}$$

$$= \frac{2.303}{\lambda} \times 1 = \frac{\frac{2.303}{0.693}}{t_{1/2}}$$

$= 23.03$

25. Chlorine reacts with hot and concentrated NaOH and produces compounds (X) and (Y). Compound (X) gives white precipitate with silver nitrate solution. The average bound betwwen CI and O atoms in (Y) is.

25. क्लोरीन, गर्म तथा सान्द्र NaOH के साथ अभिक्रिया करता है तथा यौगिक (X) तथा (Y) बनाता है। यौगिक (X), सिल्वर नाइट्रेट विलयन के साथ सफेद अवक्षेप देता है। (Y) में Cl तथा O परमाणुओं के बीच औसत आबन्ध क्रम है .....।

Sol. **1.67**

$$Cl_2 + NaOH \xrightarrow[\text{Hot \& Conc.}]{} \underset{X}{NaCl} + \underset{Y}{NaClO_3}$$

$$Y \xrightarrow{AgNO_3} AgCl\downarrow \text{ White PPt}$$

$ClO_3^- \longrightarrow$ Bond order

$= 5/3$

$$\text{Bond order} = \frac{\text{Total bond}}{\text{Total sigma bond}} = \frac{5}{3} = 1.67$$