Exercise-1

✍ **Marked questions are recommended for Revision.**
✍ **चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।**

PART - I : SUBJECTIVE QUESTIONS
भाग - I : विषयात्मक प्रश्न (SUBJECTIVE QUESTIONS)

Section (A): Heating in dry test tube
खण्ड (A): शुष्क परीक्षण नलिका में गर्म

A-1. What is importance of dry tests and it is applicable to which kind of substances?
शुष्क परीक्षणो का क्या महत्व है तथा यह किस प्रकार के पदार्थो के लिए प्रयुक्त होते हैं ?

Ans. The dry test give information in short time and also provides a clue about the presence or absence of certain substances so wet analysis may be modified and shortened.
It is applicable to solid substances.
शुष्क परीक्षण कम समय में सूचना देता है तथा एक निश्चित पदार्थ की उपस्थिति तथा अनुपस्थिति का अनुमान उत्पन्न करता है। इसलिए आर्द्र विश्लेषण परिवर्तित (modified) तथा छोटा हो सकता है। यह ठोस यौगिकों के लिए काम में आता है।

A-2.✍ Give the observation when each of the following is heated in a dry test tube. Also give balanced equations:
(a) $HgCO_3$ (b) NH_4NO_2 (c) ($NH_4Cl + NaNO_3$) mixture (d) $Pb(NO_3)_2$
प्रेक्षण बताइए, जब प्रत्येक निम्न को शुष्क परीक्षण नलिका में गर्म किया जाता है। सन्तुलित समीकरणे भी बताइए।
(a) $HgCO_3$ (b) NH_4NO_2 (c) ($NH_4Cl + NaNO_3$) मिश्रण (d) $Pb(NO_3)_2$

Ans. (a) $HgCO_3 \xrightarrow{\Delta} Hg + CO_2\uparrow + \frac{1}{2}O_2\uparrow$
(b) $NH_4NO_2 \xrightarrow{\Delta} N_2\uparrow + 2H_2O\uparrow$ (no solid residue)
(c) $NH_4Cl + NaNO_3$ (mixture) $\xrightarrow{\Delta} NaCl + N_2O\uparrow + 2H_2O\uparrow$
(d) $Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} PbO + 2NO_2\uparrow + \frac{1}{2}O_2\uparrow$

Ans. (a) $HgCO_3 \xrightarrow{\Delta} Hg + CO_2\uparrow + \frac{1}{2}O_2\uparrow$
(b) $NH_4NO_2 \xrightarrow{\Delta} N_2\uparrow + 2H_2O\uparrow$ (कोई ठोस अपशिष्ट नहीं बचता है।)
(c) $NH_4Cl + NaNO_3$ (मिश्रण) $\xrightarrow{\Delta} NaCl + N_2O\uparrow + 2H_2O\uparrow$
(d) $Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} PbO + 2NO_2\uparrow + \frac{1}{2}O_2\uparrow$

Section (B) : Flame and borax bead test
खण्ड (B) : ज्वाला तथा बोरेक्स मनका परीक्षण

B-1. Why compounds shows colours in flame test ?
यौगिक ज्वाला परीक्षण में रंग क्यो दर्शाते हैं ?

Ans. When compound is heated, the electrons gain energy and can jump into the empty orbitals at higher level. Higher levels are energetically unstable so electrons tend to fall back and transmit the light as characteristic colour.

Ans. जब यौगिक को गर्म करते है, तो इलेक्ट्रॉन ऊर्जा ग्रहण करके उच्च स्तर पर रिक्त कक्षकों में स्थानान्तरित हो सकते है। उच्चतर कक्षक ऊर्जावान रूप से अस्थायी होते है। इसलिए इलेक्ट्रॉन पुनः पूर्व स्थिति में आने की प्रवृत्ति रखते है तथा अभिलाक्षणिक रंग के रूप में प्रकाश ऊत्सर्जित करता है।

B-2. Is intensity of colour in flame test, depends upon the concentration of metal present?
क्या ज्वाला परीक्षण में रंग की तीव्रता, उपस्थित धातु की सान्द्रता पर निर्भर करती है ?

Ans. Yes, because intensity of the absorbed light is proportional to the concentration of element in the flame.
हाँ, क्योंकि अवशोषित प्रकाश की तीव्रता ज्वाला में तत्व की सान्द्रता के समानुपाती होती है।

B-3. Why is a green flame not obtained in the case of barium sulphate or barium phosphate ?
क्यों बेरियम सल्फेट या फॉस्फेट की स्थिति में हरी ज्वाला प्राप्त नहीं होती है ?

Ans. Both barium sulphate and barium phosphate are insoluble and cannot be easily converted into chlorides.Therefore, the green flame is either indistinct or visible with difficulty.
बेरियम सल्फेट तथा फॉस्फेट दोनों अघुलनशील होते है तथा आसानी से क्लोराइडो में रूपान्तरित नहीं हो सकते है। इसलिए हरी ज्वाला या तो अस्पष्ट होती है या कठिनाई से दिखाई देती है।

B-4. Colourless salt (A) $\xrightarrow[740°C]{\Delta}$ (B) + (C) $\xrightarrow{Cu^{2+},\Delta}$ blue coloured bead (D)
Identify the compound (A), (B), (C) and (D).
रंगहीन लवण (A) $\xrightarrow[740°C]{\Delta}$ (B) + (C) $\xrightarrow{Cu^{2+},\Delta}$ नीले रंग का मनका (D)
यौगिक (A), (B), (C) तथा (D) को पहचानिये।

Ans. $\underset{(A)}{Na_2B_4O_7.10H_2O} \xrightarrow[740°C]{\Delta} \underset{(B+C)}{2NaBO_2 + B_2O_3} \xrightarrow{Cu^{2+},\Delta} \underset{\text{(Blue bead) (D)}}{Cu(BO_2)_2}$

Ans. $\underset{(A)}{Na_2B_4O_7.10H_2O} \xrightarrow[740°C]{\Delta} \underset{(B+C)}{2NaBO_2 + B_2O_3} \xrightarrow{Cu^{2+},\Delta} Cu(BO_2)_2$ (नीला मनका) (D)

Section (C) : dil. HCl / dil. H_2SO_4 group
खण्ड (C) : तनु HCl / तनु H_2SO_4 वर्ग

C-1. Why is sodium carbonate extract acidified before performing the confirmatory test for anions ?
ऋणआयनों के निश्चित परीक्षण से पूर्व सोडियम कार्बोनेट निष्कर्ष को अम्लीकृत किया जाता है, क्यों ?

Ans. Sodium carbonate extract in addition to the sodium salts of anions contain carbonate also. On heating with the test reagent carbonates of certain metals precipitate which interfere in the detection of acid redicals. Because of this, Na_2CO_3 is decomposed by adding HCl, HNO_3, H_2SO_4 , depending upon the nature of test.
ऋणायनों के सोडियम लवणों में मिलाये गये सोडियम कार्बोनेट निष्कर्ष में कार्बोनेट भी होते है। इसे निश्चित धातुओं के परीक्षण अभिकर्मक कार्बोनेटो के साथ गर्म करने पर यह अम्ल मूलको का पता लगाने में बाधा उत्पन्न करते है। इसके कारण Na_2CO_3 HCl, HNO_3, H_2SO_4 को मिलाने से विघटित होता है। यह परीक्षण की प्रकृति पर निर्भर करता है।

C-2. Can sodium carbonate extract be used test for CO_3^{2-} ions ?
क्या सोडियम कार्बोनेट निष्कर्ष CO_3^{2-} आयनों के परीक्षण के लिए प्रयुक्त हो सकता है ?

Ans. No, because it already contains CO_3^{2-} ions.
नहीं, क्योंकि इसमें पहले से CO_3^{2-} आयन है।

C-3. What will happen if a solution of $Ca(HCO_3)_2$, formed by passing the carbon dioxide through a milky solution of $CaCO_3$ for a longer time if, ammonia solution is added ?
क्या होगा यदि $CaCO_3$ के दूधिया विलयन में लगातार CO_2 गैस प्रवाहित करने से प्राप्त $Ca(HCO_3)_2$ के विलयन में यदि अमोनिया विलयन मिलाया जाता है ?

Ans. White precipitate of $CaCO_3$ is formed.
$Ca(HCO_3)_2 + 2NH_3 \longrightarrow (NH_4)_2CO_3 + CaCO_3 \downarrow$

Ans. $CaCO_3$ का श्वेत अवक्षेप बनता हैं।
$Ca(HCO_3)_2 + 2NH_3 \longrightarrow (NH_4)_2CO_3 + CaCO_3 \downarrow$

C-4. What will happen if bromine water is added in a white precipitate of $BaSO_3$?
क्या घटित होता है जब $BaSO_3$ के सफेद अवक्षेप में ब्रोमीन जल मिलाया जाता है ?

Ans. Colour of bromine water is discharged according to the following reaction.
$BaSO_3 + Br_2 + H_2O \longrightarrow BaSO_4\downarrow$ (white) + 2HBr

Ans. ब्रोमीन जल का रंग निम्न अभिक्रिया के अनुसार लुप्त होता है।
$BaSO_3 + Br_2 + H_2O \longrightarrow BaSO_4\downarrow$ (सफेद) + 2HBr

C-5. Salt (A) + lime water $\longrightarrow$ white precipitate $\downarrow$
white precipitate + prolong passage of gas (B) $\longrightarrow$ it forms soluble salt (C), gas (B) has burning sulphur smell Identify the anion of salt (A) and (C).
लवण (A) + चूने का पानी $\longrightarrow$ श्वेत अवक्षेप $\downarrow$
श्वेत अवक्षेप + गैस (B) को अधिक समय तक प्रवाहित करने पर $\longrightarrow$ यह विलेयशील लवण (C) बनाता है।
गैस (B) जलते हुए गंधक के समान गंध वाली है।
लवण (A) तथा (C) के ऋणायन पहचानिए।

Ans. (A) = SO_3^{-2} (C) = HSO_3^- (Lime water test)

Ans. (A) = SO_3^{-2} (C) = HSO_3^- (चूना पानी परीक्षण)

C-6. What will happen ? (Also write the chemical equations) .
(a) When a filter paper moistened with potassium iodate and starch solution is brought in contact with sulphur dioxide gas.
(b) When H_2S gas is made to react with sodium tetrahydroxidoplumbate(II) solution.
(c) When sulphite reacts with dilute H_2SO_4 in presence of zinc
क्या घटित होता है ? (रासायनिक समीकरण भी लिखिए।)
(a) जब फिल्टर पेपर को पोटेशियम आयोडेट तथा स्टार्च विलयन के साथ नम करके सल्फर डाइऑक्साइड गैस के सम्पर्क में लाया जाता है।
(b) जब H_2S गैस की सोडियम टेट्राहाइड्रोक्साइडोप्लम्बेट(II) विलयन के साथ क्रिया करायी जाती है।
(c) क्या होता है जब सल्फाइट की जिंक की उपस्थिति में तनु H_2SO_4 के साथ क्रिया करायी जाती है ?

Ans. **(a)** Blue colouration develops due to the formation of iodine gas.
$5\,SO_2 + 2IO_3^- + 4\,H_2O \longrightarrow I_2 + 5\,SO_4^{2-} + 2\,H^+$
I_2 + Starch $\longrightarrow$ Blue (starch iodine adsorption complex)
(b) Black precipitate is formed owing to the formation of PbS.
$[Pb(OH)_4]|^{2-} + H_2S \longrightarrow PbS\downarrow + 2OH^- + 2\,H_2O$
(c) $SO_3^{2-} + 3\,Zn + 8\,H^+ \longrightarrow H_2S + 3\,Zn^{2+} + 3\,H_2O$

हल. **(a)** आयोडीन गैस के बनने के कारण नीला रंग उत्पादित होता है
$5\,SO_2 + 2IO_3^- + 4\,H_2O \longrightarrow I_2 + 5\,SO_4^{2-} + 2\,H^+$
I_2 + स्टार्च $\longrightarrow$ नीला (स्टार्च आयोडीन अधिशोषण संकुल)
(b) PbS के निर्माण के कारण काला अवक्षेप प्राप्त होता है।
$[Pb(OH)_4]|^{2-} + H_2S \longrightarrow PbS\downarrow + 2OH^- + 2\,H_2O$
(c) $SO_3^{2-} + 3\,Zn + 8\,H^+ \longrightarrow H_2S + 3\,Zn^{2+} + 3\,H_2O$

C-7. A nitrite solution is added to a saturated solution of iron(II) acidified with dilute acetic acid or with dilute sulphuric acid. If any reactions occurs then write the name and chemical composition of the products formed. Also write the chemical equations involved.
एक नाइट्राइट के अम्लीय विलयन (तनु एसीटिक अम्ल अथवा तनु सल्फ्यूरिक अम्ल द्वारा) को संतृप्त आयरन(II) सल्फेट के विलयन में मिलाते है। यदि कोई अभिक्रिया होती है, तब बनने वाले उत्पाद का नाम व रासायनिक संगठन लिखिए। इनमें सम्मिलित रसायनिक समीकरणों को भी लिखिए।

Ans. $NO_2^- + CH_3COOH \longrightarrow HNO_2 + CH_3COO^-$
$3\,HNO_2 \longrightarrow H_2O + HNO_3 + 2\,NO\uparrow$
$NO\uparrow + Fe^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow [FeNO]SO_4$ (Nitroso ferrous sulphate) (नाइट्रोसो फैरस सल्फेट)

Section (D) : Conc. H_2SO_4 group
खण्ड (D) : सान्द्र H_2SO_4 समूह

D-1. Why is it necessary to test for the acid radicals first with dil. H_2SO_4 and then with conc. H_2SO_4?
अम्लीय मूलकों का परीक्षण पहले तनु H_2SO_4 के साथ किया जाता है। बाद में सान्द्र. H_2SO_4 के क्यों ?

Ans. There are some ions like, SO_3^{2-}, S^{2-}, NO_2^- and CH_3COO^- which can react with dilute/conc. H_2SO_4 whereas ions like Cl^- , Br^-, I^- , $NO_3^{\ominus}$, etc. react only with con. H_2SO_4.
Now if conc. H_2SO_4 is used first then the anions of both the types will react. Hence, it is desired to test acid radicals first with dilute H_2SO_4 and then with conc. H_2SO_4.

Ans. कुछ आयन जैसे कि SO_3^{2-}, S^{2-}, NO_2^- तथा CH_3COO^- तनु/सान्द्र H_2SO_4 के साथ क्रिया कर लेते है। जबकि Cl^-, Br^-, I^-, $NO_3^{\ominus}$ इत्यादि आयन केवल सान्द्र H_2SO_4 के साथ क्रिया करते है।
अब यदि सान्द्र H_2SO_4 का पहले उपयोग करते है तो दोनों प्रकार के ऋणायन क्रिया करेंगे। इसलिए अम्ल मूलको का परीक्षण पहले तनु H_2SO_4 के साथ तथा बाद में सान्द्र H_2SO_4 के साथ किया जाता है।

D-2. Why chromyl chloride test is carried out in a dry test tube ?
क्रोमिल क्लोराइड परीक्षण को शुष्क परीक्षण नलिका में क्यो किया जाता है ?

Ans. Because in presence of water, chromyl chloride forms the chromic acid.
क्योंकि जल की उपस्थिति में क्रोमिल क्लोराइड क्रोमिक अम्ल बनाता है।

$$CrO_2Cl_2 + 2H_2O \longrightarrow H_2CrO_4 + 2HCl$$

D-3. Why bromides and iodides do not respond to chromyl chloride test ?
ब्रोमाइड तथा आयोडाइड क्रोमिल क्लोराइड परीक्षण के लिए प्रतिक्रिया क्यो नहीं दर्शाते है ?

Ans. Because chromyl bromide (CrO_2Br_2) and chromyl iodide. (CrO_2I_2) compounds are unstable and are not formed. In such case bromine and iodine are evolved
क्योंकि क्रोमिल ब्रोमाइड (CrO_2Br_2) तथा क्रोमिल आयोडाइड (CrO_2I_2) यौगिक अज्ञात है तथा इनका निर्माण नही होता। इस प्रकार की स्थिति में ब्रोमीन तथा आयोडीन निष्कासित होती है।

D-4. NaCl on heating with conc. H_2SO_4 gives HCl where as NaBr and NaI give Br_2 and I_2 respetively, why?
NaCl को सान्द्र H_2SO_4 के साथ गर्म करने पर यह HCl देता है जबकि NaBr तथा NaI क्रमशः Br_2 तथा I_2 देते है, क्यों?

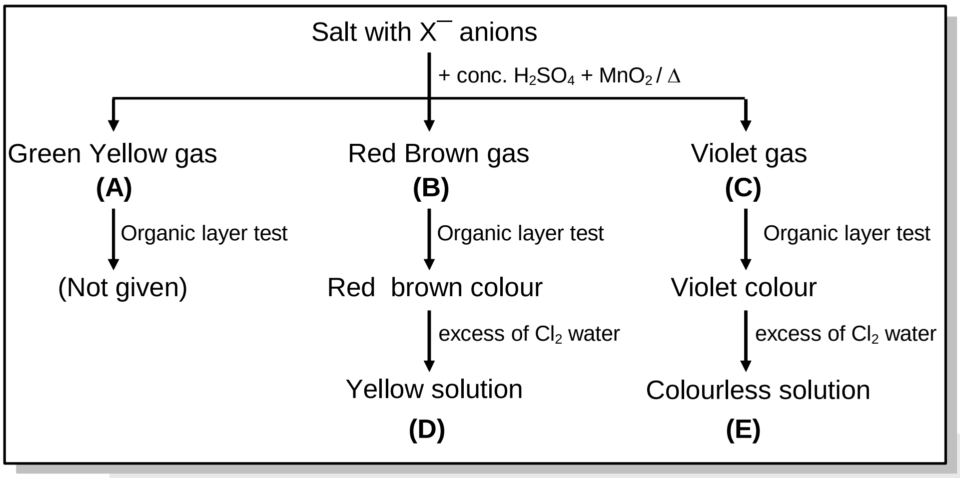
Ans. HBr and HI are reducing agent where as H_2SO_4 is oxidizing agent and thus Br_2 and I_2 are formed.
HBr तथा HI अपचायक है जबकि H_2SO_4 ऑक्सीकारक है इस कारण Br_2 तथा I_2 बनते है।

$NaCl + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HCl$
$NaBr / NaI + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HBr/HI$
$HBr/HI + H_2SO_4 \rightarrow Br_2/I_2 + SO_2 + 2H_2O$

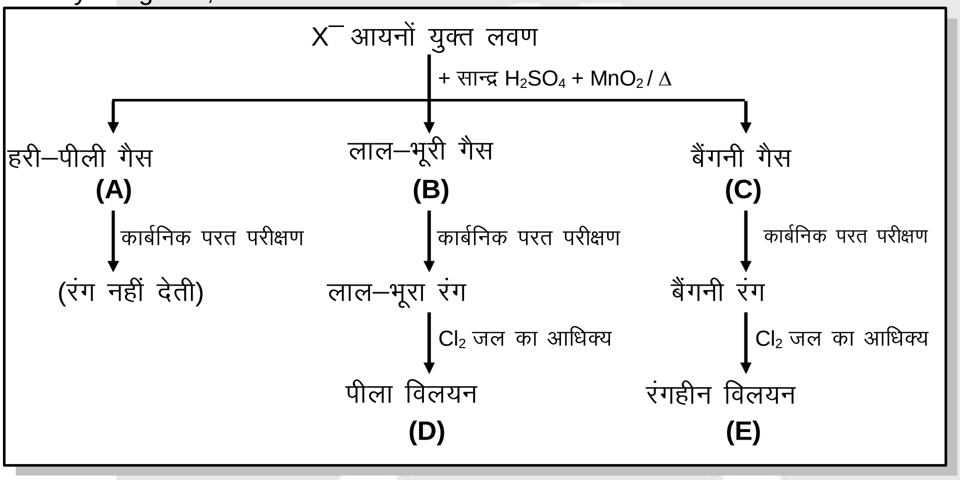
D-5. Dilute Hydrochloric acid contains chloride ions but it doesnot give positive chromyl chloride test, why ?
तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में क्लोराइड आयन होते है लेकिन यह धनात्मक क्रोमिल क्लोराइड परीक्षण नहीं देता है, क्यो ?

Ans. Because in presence of water chromic acid is obtained in place of chromyl chloride.
क्योंकि जल की उपस्थिति में क्रोमिल क्लोराइड के स्थान पर क्रोमिक अम्ल प्राप्त होता है।

D-6.



Identify the gas A, B and C.



गैस A, B तथा C को पहचानिये।

Ans. A = Cl_2 ; B = Br_2 ; C = I_2

D-7. Why heavy metal chlorides such as Hg_2Cl_2, AgCl, $PbCl_2$ etc. do not respond to chromyl chloride test.
भारी धातु क्लोराइड जैसे Hg_2Cl_2, AgCl, $PbCl_2$ इत्यादि, क्रोमिल क्लोराइड परीक्षण नहीं देते क्यों ?

Ans. Because heavy metal chlorides are partially dissociated. This test is given generally by Ionic chloride.
क्योंकि भारी धातु क्लोराइड आंशिक वियोजित होते है। यह परीक्षण सामान्यतः आयनिक क्लोराइड देते हैं।

D-8. Why is a freshly prepared solution of $FeSO_4$ used for the detection of nitrate and nitrite ?
नाइट्रेट तथा नाइट्राइट का पता लगाने के लिए $FeSO_4$ का ताजा बनाया गया विलयन ही प्रयुक्त क्यों करते है ?

Ans. This is because Fe^{2+} ions on long standing are oxidised to Fe^{3+} ions which are not used for the detection of nitrate and nitrite.
क्योंकि Fe^{2+} आयन अधिक लम्बे समय तक रखने पर Fe^{3+} आयनों में ऑक्सीकृत होते है, जो नाइट्रेट या नाइट्राइट का पता लगाने के लिए प्रयुक्त नहीं होते है।

Section (E) : Precipitation Reactions
खण्ड (E) : अवक्षेपण अभिक्रियाएं

E-1. Cu^{2+} and Ba^{2+} interfere in the flame test for borate, why ?
Cu^{2+} तथा Ba^{2+} बोरेट के लिए ज्वाला परिक्षण में बाधा उत्पन्न करते है, क्यों ?

Ans. Because they also impart green colour to flame.
क्योंकि ये भी ज्वाला को हरा रंग प्रदान करते है।

E-2. In which of the following reagents, the white precipitate of $PbSO_4$ is soluble ?
dilute HCl, hot concentrated H_2SO_4, ammonium acetate (6M), ammonium tartrate 6M in the presence of ammonia, sodium hydroxide solution.
निम्न में से कौनसे अभिकर्मक में, $PbSO_4$ का सफेद अवक्षेप विलयशील है ? तनु HCl, गर्म सान्द्रित H_2SO_4, अमोनियम एसीटेट (6M), अमोनिया की उपस्थिति में अमोनियम टार्टरेट (6M), सोडियम हाइड्रोक्साइड विलयन।

Ans. Not in dilute HCl but dissolves in all other reagents.
तनु HCl में नहीं, परन्तु अन्य सभी अभिकर्मको में विलेय है।
$PbSO_4\downarrow + H_2SO_4 \longrightarrow Pb^{2+} + 2\,HSO_4^-$; $PbSO_4\downarrow + 4\,CH_3COO^- \longrightarrow [Pb(CH_3COO)_4]^{2-} + SO_4^{2-}$
$PbSO_4\downarrow + 2\,C_6H_4O_6^{2-} \longrightarrow [Pb(C_6H_4O_6)_2]^{2-} + SO_4^{2-}$
$PbSO_4\downarrow + 4\,OH^- \longrightarrow [Pb(OH)_4]^{2-} + SO_4^{2-}$

E-3. How will you distinguish between sulphite and sulphate ions ?
आप कैसे सल्फाइट तथा सल्फेट आयनों के मध्य अन्तर करेंगे ?

Ans. $BaCl_2$ gives a white precipitate. with both sulphite and sulphate ions.
$BaSO_3$ is soluble in conc.HCl whereas $BaSO_4$ is insoluble in conc.HCl.
$SO_3^{2-} + MnO_4^- + H^+ \longrightarrow Mn^{2+}$ (colourless)
$SO_4^{2-} + MnO_4^- + H^+ \longrightarrow$ (No colour change)

Ans. $BaCl_2$ सल्फाइट तथा सल्फेट दोनों आयनों के साथ श्वेत अवक्षेप देता है।
$BaSO_3$ सान्द्र HCl में घुलनशील है जबकि $BaSO_4$ सान्द्र HCl में अघुलनशील है।
$SO_3^{2-} + MnO_4^- + H^+ \longrightarrow Mn^{2+}$ (रंगहीन)
$SO_4^{2-} + MnO_4^- + H^+ \longrightarrow$ (कोई रंग परिवर्तन नहीं)

PART - II : ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE

भाग - II : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

Section (A) : Heating in dry test tube
खण्ड (A) : शुष्क परीक्षण नलिका में गर्म

A-1. When a metal sulphate is heated in dry test tube, the colour changes from blue to white. Then metal sulphate may be :
(A) $BaSO_4$ (B*) $CuSO_4.5H_2O$ (C) Na_2SO_4 (D) None of these
जब धातु सल्फेट को शुष्क परीक्षण नलिका में गर्म करते है तो रंग नीले से सफेद में बदल जाता है, तब धातु सल्फेट हो सकता है–
(A) $BaSO_4$ (B*) $CuSO_4.5H_2O$ (C) Na_2SO_4 (D) इनमें से कोई नहीं

Sol. $\underset{\text{Blue (नीला)}}{CuSO_4.5H_2O} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{White (सफेद)}}{CuSO_4}$ (due to no crystal field splitting क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन नहीं होने के कारण)

A-2. Which of the following can not evolve more than one gas (vapour) if heated in dry test tube.
निम्न में से कौन एक से अधिक गैस (वाष्प) उत्पन्न नहीं कर सकता है, यदि इसे शुष्क परीक्षण नलिका में गर्म करते है
(A) $NaNO_3(s)$ (B*) $MgCO_3(s)$ (C) $FeSO_4(s)$ (D) $(NH_4)_2Cr_2O_7(s)$

Sol. $2NaNO_3(s) \xrightarrow[\Delta]{800\,^\circ C} Na_2O(s) + N_2(g) + \frac{5}{2}\,O_2(g)$
$MgCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} MgO(s) + CO_2(g)$
$2FeSO_4(s) \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3(s) + SO_2(g) + SO_3(g)$
$(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \xrightarrow{\Delta} N_2(g) + 2H_2O(g) + Cr_2O_3(s)$

A-3. On heating, a white amorphous inorganic compound becomes yellow and on cooling, turns white again.The salt may be
गर्म करने पर एक सफेद अक्रिस्टलीय अकार्बनिक यौगिक पीला हो जाता है तथा ठण्डा करने पर पुनः सफेद हो जाता है। लवण हो सकता है–
(A) $PbCO_3$ (B) $MgCO_3$ (C*) $ZnCO_3$ (D) K_2CO_3

Sol. $ZnCO_3 \xrightarrow{\Delta} ZnO + CO_2\uparrow$.
ZnO is becomes yellow when hot and on cooling, turns white.
ZnO पीला हो जाता है जब गर्म करते है तथा ठण्डा करने पर सफेद हो जाता है।

A-4. Which of the following metal carbonates liberate. $CO_2(g)$ on heating :
निम्न में से कौनसा धातु कार्बोनेट गर्म करने पर $CO_2(g)$ निष्कासित करता है ?
(A) Na_2CO_3 (B) K_2CO_3 (C) Rb_2CO_3 (D*) Ag_2CO_3

Sol. $Ag_2CO_3 \longrightarrow Ag_2O + CO_2\uparrow$
∵ Carbonates of Na, K, Rb, Cs do not decompose on heating.
∵ Na, K, Rb, Cs के कार्बोनेट गर्म करने पर विघटित नहीं होते है।

A-5. In which of the following reactions a brown coloured gas is evolved ?
(A) $KBr\ (s) + dil.H_2SO_4 \longrightarrow$ (B) $NH_4NO_2 \xrightarrow{\Delta}$
(C) $NaNO_3 \xrightarrow[800\,^\circ C]{\Delta}$ (D*) $AgNO_3(s) + conc.\ H_2SO_4 \longrightarrow$
निम्न में से कौनसी अभिक्रिया में एक भूरे रंग की गैस मुक्त होती है ?
(A) KBr (s) + तनु $H_2SO_4 \longrightarrow$ (B) $NH_4NO_2 \xrightarrow{\Delta}$
(C) $NaNO_3 \xrightarrow[800\,^\circ C]{\Delta}$ (D*) $AgNO_3(s)$ + सान्द्र. $H_2SO_4 \longrightarrow$

Section (B) : Flame and borax bead test
खण्ड (B) : ज्वाला तथा बोरेक्स मनका परीक्षण

B-1. Why is concentrated HCl used to dissolve the given metal salt in the flame test ?
(A) strong acids produce better flame test.
(B) HCl is volatile
(C*) Volatile metal chloride produce better flame test.
(D) sharper coloured are seen in the flame in presence of Cl^- ions.
सान्द्र HCl ज्वाला परीक्षण में दिये गये धातु लवण को घोलने के लिए प्रयुक्त क्यों होता है ?
(A) प्रबल अम्ल श्रेष्ठ ज्वाला परीक्षण दर्शाता है।
(B) HCl वाष्पशील है।
(C*) वाष्पशील धातु क्लोराइड श्रेष्ठ ज्वाला परीक्षण दर्शाता है।
(D) चमकीले रंग Cl^- आयनों की उपस्थिति में ज्वाला में दिखाई देते है।

Sol. Chlorides of metals are more volatile as compared to other salts.
धातुओं के क्लोराइड अन्य लवणों की तुलना में अधिक वाष्पशील होते है।

B-2. The hottest part of the flame of a Bunsen burner is the
(A) Blue Zone (B*) Zone of complete combustion
(C) Zone fo partial combustion (D) All parts of the flame are equally hot.
बुनसन बर्नर की ज्वाला का सबसे गर्म भाग होता है–
(A) नीला क्षेत्र (B*) पूर्ण दहन का क्षेत्र
(C) आंशिक दहन का क्षेत्र (D) ज्वाला के सभी भाग बराबर गर्म होते है।

B-3. Metal **(M)** shows crimson red colour in flame test and its halide is deliquescent then metal **(M)** could be:
धातु **(M)** ज्वाला परीक्षण में गहरा लाल रंग दर्शाती है तथा इसका हैलाइड प्रस्वेद (deliquescent) होता है तब धातु **(M)** हो सकती है :
(A*) Li (B) Mg (C) Ca (D) Ba

Sol. Li → crimson red colour, halide is deliquescent
Ca → Brick red colour
Mg → do not show flame test
Ba → Apple green
Li → गहरा लाल रंग
Ca → ईट जैसा लाल रंग
Mg → ज्वाला परीक्षण नहीं दर्शाता है।
Ba → सेब जैसा हरा

B-4. In Borax bead test, metal oxides react with B_2O_3 and form a coloured bead. This bead contains.
(A) orthoborate ion (B*) metaborate ion (C) double oxide (D) tetraborate ion
बोरेक्स मनका परीक्षण में धातु ऑक्साइड B_2O_3 के साथ क्रिया करके रंगीन मनका बनाता है इस मनका में होता है–
(A) ऑर्थोबोरेट आयन (B*) मेटाबोरेट आयन (C) द्विक ऑक्साइड (D) टेट्राबोरेट आयन

Sol. Example : $CuO + B_2O_3 \longrightarrow Cu(BO_2)_2$
BO_2^- → metaborate ion
उदाहरण : $CuO + B_2O_3 \longrightarrow Cu(BO_2)_2$
BO_2^- → मेटाबोरेट आयन

B-5. Which one of the following ions does not give borax bead test :
निम्न में से कौनसा आयन बोरेक्स मनका परीक्षण नहीं देता है ?
(A) Cr^{3+} (B) Cu^{2+} (C) Mn^{2+} (D*) Zn^{2+}

B-6. In the Borax bead test of Co^{2+}, the blue colour of bead is due to the formation of :
Co^{2+} के बोरेक्स मनका परीक्षण में मनके का नीला रंग निम्न के कारण होता है–
(A) B_2O_3 (B) Co_3B_2 (C*) $Co(BO_2)_2$ (D) CoO

Sol. $CoO + B_2O_3 \longrightarrow Co(BO_2)_2$ (Blue नीला)

B-7. A salt gives white residue in charcoal cavity test but in cobalt nitrate test it gives pink mass. It represents:
एक लवण चारकोल गुहिका परिक्षण मे सफेद अवशिष्ट देता है किन्तु कोबाल्ट नाइट्रेट परिक्षण मे यह गुलाबी द्रव्यमान देता है। यह प्रदर्शित करता है –
(A) Zn^{+2} (B) Al^{+3} (C*) Mg^{+2} (D) PO_4^{-3}

Sol. Pink mass is due to (MgO.CoO)
गुलाबी पदार्थ (MgO.CoO) के कारण है।

Section (C) : dil. HCl / dil. H_2SO_4 group
खण्ड (C) : तनु HCl / तनु H_2SO_4 वर्ग

C-1. Which of the following anions are identified by dil. HCl :
निम्न में से कौनसे ऋणायन तनु HCl द्वारा पहचाने जाते है ?
(A) NO_2^-, NO_3^-, CO_3^{2-} (B) NO_2^-, NO_3^-, SO_3^{2-} (C*) S^{2-}, SO_3^{2-}, NO_2^- (D) CH_3COO^-, I^-, CO_3^{2-}

C-2. Two inorganic compounds **A** and **B** were heated in a dry test tube. **A** evolved a colourless gas which turned lead acetate paper black and **B** evolved a gas which turned lime water milky. The anions in **A** and **B** respectively are :
दो अकार्बनिक यौगिक **A** तथा **B** को एकशुष्क परखनली मे गर्म किया गया। **A** एक रंगहीन गैस उत्पन्न करता है जो कि लैड एसीटेट पत्र को काला कर देती है तथा **B** एक गैस उत्पन्न करता है जो चूने के पानी को दुधिया कर देती है। **A** तथा **B** के ऋणायन क्रमशः हैं–
(A) SO_3^{2-}, CO_3^{2-} (B*) S^{2-}, CO_3^{2-} (C) PO_4^{3-}, HSO_3^- (D) S^{2-}, NO_3^-

Sol. S^{2-} produce H_2S gas on heating, which turns lead acetate paper black. CO_3^{2-} produces CO_2 gas on heating, which turn lime water milky.
SO_3^{2-} also produce SO_2 gas on heating, which turn lime water milky.

S^{2-} गर्म करने पर H_2S गैस उत्पन्न करता है जो लैड एसीटेट पत्र को काला कर देता है। CO_3^{2-} गर्म करने पर CO_2 गैस उत्पन्न करता है जो चूने के पानी को दुधिया कर देती है।

SO_3^{2-} भी गर्म करने पर SO_2 गैस उत्पन्न करती है जो चूने के पानी को दुधिया कर देती है।

C-3. If addition of conc. H_2SO_4 is made to an unknown salt, a colourless and odourless gas is produced then which of the following can be present ?
यदि सांद्र H_2SO_4 को मिलाने से एक अज्ञात लवण बनता है एक रंगहीन तथा गंधहीन गैस उत्पन्न करता है तब निम्न मे से कौनसा उपस्थित हो सकता है ?

(A*) CO_3^{2-} (B) S^{2-} (C) Cl^- (D) NO_3^-

Sol. $CO_3^{2-} \longrightarrow CO_2\uparrow$ (colourless, odourless) (रंगहीन, गंधहीन)

$S^{2-} \longrightarrow H_2S\uparrow$ (rotten egg odour) (सड़े अण्डे जैसी गंध)

$Cl^- \longrightarrow HCl\uparrow$ (pungent smell) (तीक्ष्ण गंध)

$NO_3^- \longrightarrow NO_2\uparrow$ (brown) (भूरा)

C-4. A gas turns lime water milky and acidified $K_2Cr_2O_7$ solution green then gas is:
एक गैस चूने के पानी को दूधिया कर देती है तथा अम्लीकृत $K_2Cr_2O_7$ विलयन हरा हो जाता है तब गैस है–

(A) HCl (B) H_2S (C*) SO_2 (D) CO_2

Sol. $SO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaSO_3$(milky दूधिया)

$K_2Cr_2O_7 + SO_2 + H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+}$(green हरा) $+ K_2SO_4 + H_2O$

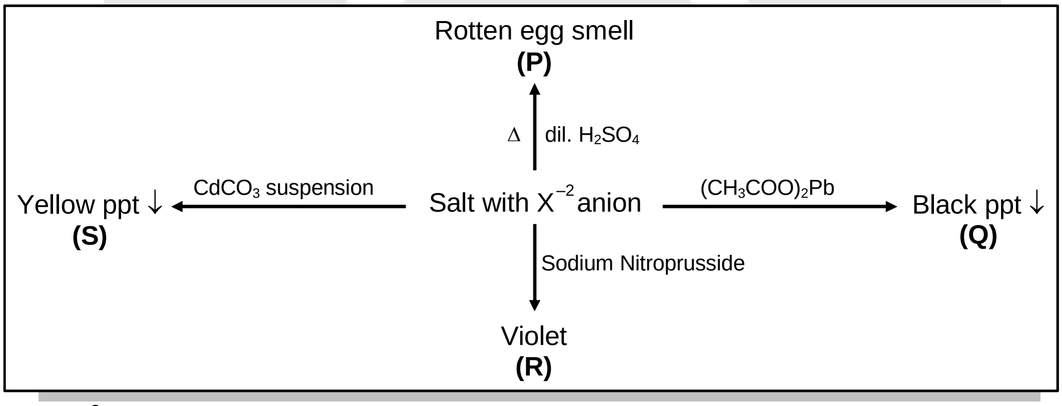
C-5. A gas has smell like rotten egg and turns lead acetate paper black. The gas is :
एक गैस सड़े अण्ड़े के समान गंध रखती है तथा लेड एसीटेट पत्र को काला करती है। गैस है–

(A) NO_2 (B*) H_2S (C) CO_2 (D) SO_2

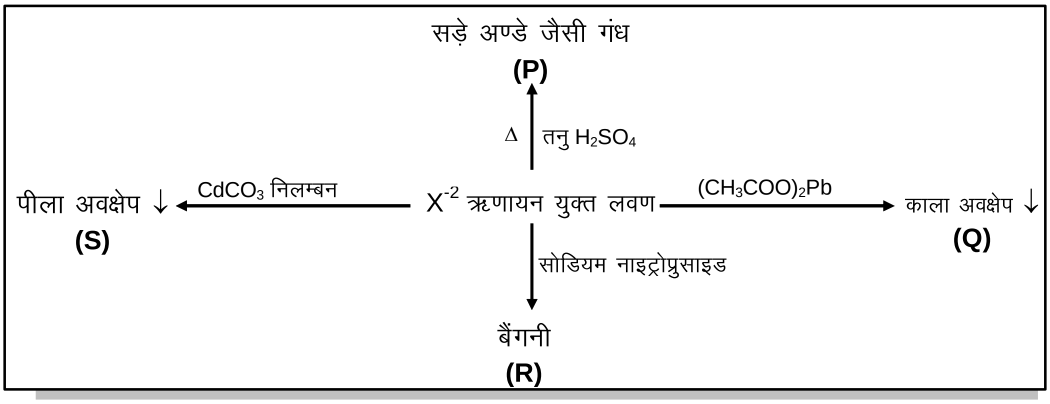
Sol. H_2S (rotten egg सड़ा अण्ड़ा)

$(CH_3COO)_2Pb + H_2S \longrightarrow PbS$(black काला) $+ 2CH_3COOH$

C-6.



Anion (X^{2-}) is: **[SID Sir_DEC 2014]**



ऋणायन **(X^{2-})** है–

(A) CO_3^{2-} (B) SO_3^{2-} (C*) S^{2-} (D) $S_2O_3^{2-}$

Sol. $X^{-2} = S^{-2}$

(P) H_2S (Q) PbS

(R) $[Fe(CN)_5(NO)]^{-4}$ (S) CdS

C-7. The acidic solution of a salt produces blue colour with KI starch solution. The reaction indicates the presence of :

(A) Sulphite (B) Bromide (C*) Nitrite (D) Chloride

एक लवण का अम्लीय विलयन KI स्टार्च विलयन के साथ नीला रंग उत्पन्न करता है। अभिक्रिया निम्न की उपस्थिति को इंगित करती है–

(A) सल्फाइट (B) ब्रोमाइड (C*) नाइट्राइट (D) क्लोराइड

Sol. $2NO_2^- + 3I^- + 4CH_3COOH \longrightarrow I_3^- + 2NO\uparrow + 4CH_3COO^- + 2H_2O$

Starch + $I_3^- \longrightarrow$ Blue (starch iodine adsorption complex)

स्टार्च + $I_3^- \longrightarrow$ नीला (स्टार्च आयोडीन अधिशोषण संकुल)

C-8. Sulphide ion reacts with $Na_2[Fe(CN)_5NO]$ to form a purple coloured compound (X). In this reaction oxidation state of iron.

(A) changes from +2 to +3 (B) changes from +3 to +2

(C) changes from +2 to +4 (D*) does not change.

सल्फाइड आयन $Na_2[Fe(CN)_5NO]$ के साथ क्रिया करके जामुनी रंगीन यौगिक (X) बनाता है। इस अभिक्रिया में आयरन की ऑक्सीकरण अवस्था होती है–

(A) +2 से +3 में बदलती है। (B) +3 से +2 में बदलती है।

(C) +2 से +4 में बदलती है। (D*) नहीं बदलती है।

Sol. $Na_2[\overset{+2}{Fe}(CN)_5NO] + S^{2-} \longrightarrow Na_4[\overset{+2}{Fe}(CN)_5NOS]$

Section (D) : Conc. H_2SO_4 group
खण्ड (D) : सान्द्र H_2SO_4 समूह

D-1. Which of the following pair of anions are identified by conc. H_2SO_4.

निम्न में से कौनसे ऋणायन युग्म सान्द्र H_2SO_4 द्वारा पहचाने जाते है ?

(A) NO_3^-, CO_3^{2-} (B*) Cl^-, NO_3^- (C) Br^-, CO_3^{2-} (D) CO_3^{2-}, CH_3COO^-

D-2. Which of the following anion behaves in a different manner than other on heating with conc. H_2SO_4?

(A*) Cl^- (B) I^-

(C) Br^- (D) All behave in a similar manner

निम्न मे से कौनसा ऋणायन सान्द्र H_2SO_4 के साथ गर्म करने पर अन्य की अपेक्षा भिन्न तरीके से व्यवहार करता है?

(A*) Cl^- (B) I^-

(C) Br^- (D) सभी एक समान व्यवहार करते हैं

Sol. $NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} HCl\uparrow + NaHSO_4$

NaBr (or या NaI) + $H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} NaHSO_4 + Br_2/(I_2) + H_2O$

D-3. Which of the following reagents turns white precipitate of AgCl yellow?
निम्न में से कौनसा अभिकर्मक AgCl के श्वेत अवक्षेप को पीला कर देता है ?
(A) $NaNO_3$ (B*) Na_3AsO_3 (C) Na_3AsO_4 (D) NaCN

Sol. $3AgCl + Na_3AsO_3 \longrightarrow Ag_3AsO_3 \downarrow$ (yellow) $+ 3Cl^- + 3Na^+$.
$AsO_4^{3-} + 3Ag^+ \longrightarrow Ag_3AsO_4 \downarrow$ (brownish-red).

हल. $3AgCl + Na_3AsO_3 \longrightarrow Ag_3AsO_3 \downarrow$ (पीला) $+ 3Cl^- + 3Na^+$.
$AsO_4^{3-} + 3Ag^+ \longrightarrow Ag_3AsO_4 \downarrow$ (भूरा लाल).

D-4. A Unknown salt **(S)** when heated with dil. H_2SO_4 does not evolve brown vapours but with conc. H_2SO_4 brown vapours are obtained. The vapours when brought in contact with $AgNO_3$ solution do not give any precipitate. The salt **(S)** contains.
एक अज्ञात लवण **(S)** को जब तनु H_2SO_4 के साथ गर्म करते है तो भूरी वाष्प निष्कासित नहीं होती है लेकिन सान्द्र H_2SO_4 के साथ भूरी वाष्प प्राप्त होती है। वाष्प को जब $AgNO_3$ विलयन के साथ सम्पर्क में लाते है तो कोई भी अवक्षेप प्राप्त नहीं होता है। लवण **(S)** में होते है–
(A) NO_2^- (B*) NO_3^- (C) I^- (D) Br^-

D-5. When a mixture of solid NaCl and solid $K_2Cr_2O_7$ is heated with concentrated H_2SO_4, deep red vapours are obtained. This is due to the formation of :
(A) chromous chloride (B*) chromyl chloride (C) chromic chloride (D) chromic sulphate
जब ठोस NaCl तथा ठोस $K_2Cr_2O_7$ के मिश्रण को सान्द्र H_2SO_4 के साथ गर्म किया जाता हैं तो गहरी लाल वाष्प प्राप्त होती है। यह निम्न में से किसके निर्माण के कारण होती है ?
(A) क्रोमस क्लोराइड (B*) क्रोमिल क्लोराइड (C) क्रोमिक क्लोराइड (D) क्रोमिक सल्फेट

Sol. $4Cl^- + Cr_2O_7^{2-} + 6H^+ \longrightarrow 2CrO_2Cl_2 \uparrow$ (deep red) $+ 3H_2O$.
हल. $4Cl^- + Cr_2O_7^{2-} + 6H^+ \longrightarrow 2CrO_2Cl_2 \uparrow$ (गहरा लाल) $+ 3H_2O$.

D-6. AgCl dissolves in ammonia solution giving :
(A) Ag^+, NH_4^+ and Cl^- (B) $[Ag(NH_3)]^+$ and Cl^-
(C) $[Ag_2(NH_3)]^{2+}$ and Cl^- (D*) $[Ag(NH_3)_2]^+$ and Cl^-
AgCl, अमोनिया के विलयन में विलेय होने पर देता है :
(A) Ag^+, NH_4^+ तथा Cl^- (B) $[Ag(NH_3)]^+$ तथा Cl^-
(C) $[Ag_2(NH_3)]^{2+}$ तथा Cl^- (D*) $[Ag(NH_3)_2]^+$ तथा Cl^-

Sol. $AgCl + 2NH_3 \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]^+ Cl^-$ (soluble complex).
हल. $AgCl + 2NH_3 \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]^+ Cl^-$ (विलयशील संकुल).

D-7. A mixture upon adding conc. H_2SO_4 gives deep red fumes. Mixture may contain the anions pair :
(A*) $Cr_2O_7^{2-}$ and Cl^- (B) Br^- and $Cr_2O_7^{2-}$ (C) NO_3^- and Cl^- (D) CrO_4^{2-} and NO_3^{2-}
एक मिश्रण सान्द्र H_2SO_4 में मिलाने पर गहरे लाल धूम्र देता है। यह ऋणायन युग्म रखता है :
(A*) $Cr_2O_7^{2-}$ तथा Cl^- (B) Br^- तथा $Cr_2O_7^{2-}$ (C) NO_3^- तथा Cl^- (D) CrO_4^{2-} तथा NO_3^{2-}

Sol. $4Cl^- + Cr_2O_7^{2-} + 6H^+ \longrightarrow 2CrO_2Cl_2 \uparrow$ (deep red) $+ 3H_2O$.
हल. $4Cl^- + Cr_2O_7^{2-} + 6H^+ \longrightarrow 2CrO_2Cl_2 \uparrow$ (गहरा लाल) $+ 3H_2O$.

D-8. A solution of a salt in concentrated H_2SO_4 produced a deep blue colour with starch iodide solution. The salt may contain :
(A) chloride (B) carbonate (C) acetate (D*) bromide
सांद्र H_2SO_4 अम्ल में लवण का विलयन स्टार्च आयोडाइड विलयन के साथ गहरा नीला रंग देता है। यह लवण हो सकता है
(A) क्लोराइड (B) कार्बोनेट (C) एसीटेट (D*) ब्रोमाईड

Sol. $Br^- + H_2SO_4 \longrightarrow HBr + HSO_4^-$; $HBr + H_2SO_4 \longrightarrow Br_2 + SO_2 + 2H_2O$
$Br_2 + 2I^- \longrightarrow 2Br^- + I_2$; I_2 + starch (स्टार्च) $\longrightarrow$ blue colour (नीला रंग)

D-9. A colourless solution of a compound gives a precipitate with $AgNO_3$ solution but no precipitate with a solution of Na_2CO_3. The action of concentrated H_2SO_4 on the compound liberates a suffocating reddish brown gas. The compound is :

एक यौगिक का रंगहीन विलयन, $AgNO_3$ विलयन के साथ अवक्षेप देता हैं लेकिन Na_2CO_3 विलयन के साथ कोई अवक्षेप नहीं देता है। यौगिक की क्रिया सान्द्र H_2SO_4 के साथ कराने पर दम घोटु लाल भूरी गैस निष्कासित होती है। यह यौगिक है :

(A) $Ba(CH_3COO)_2$ (B) $CaCl_2$ (C) NaI (D*) NaBr

Sol. $Ag^+ + Br^- \longrightarrow AgBr \downarrow$ (pale yellow) ; $NaBr + Na_2CO_3 \longrightarrow$ No reaction.

$2NaBr + 2H_2SO_4 \longrightarrow Br_2 \uparrow$ (reddish brown) $+ SO_2 + SO_4^{2-} + 2Na^+ + 2H_2O$.

हल. $Ag^+ + Br^- \longrightarrow AgBr \downarrow$ (हल्का पीला) ; $NaBr + Na_2CO_3 \longrightarrow$ कोई अभिक्रिया नहीं

$2NaBr + 2H_2SO_4 \longrightarrow Br_2 \uparrow$ (लाल भूरा) $+ SO_2 + SO_4^{2-} + 2Na^+ + 2H_2O$.

D-10. Which of the following gas turn starch iodide paper blue?

निम्न में से कौनसी गैस स्टार्च आयोडाइड पत्र को नीले में बदलती है ?

(A) CO_2 (B) SO_2 (C*) NO_2 (D) H_2S

Sol. NO_2 is an oxidizing agent. It oxidizes I^- to I_2 that produces blue-black colour with starch-iodide paper.

NO_2 एक ऑक्सीकारी अभिकर्मक है। यह I^- को I_2 में ऑक्सीकृत करता है, जो कि स्टार्च–आयोडाइड पत्र के साथ नीला–काला रंग बनाता है।

D-11. Nitrate is confirmed by ring test. The brown colour of the ring is due to formation of

(A) ferrous nitrite (B*) nitroso ferrous sulphate

(C) ferrous nitrate (D) $FeSO_4 .NO_2$

नाइट्रेट को वलय परीक्षण द्वारा निश्चित किया जाता है। वलय का भूरा रंग किसके निर्माण के कारण होता है ?

(A) फेरस नाइट्राइट (B*) नाइट्रोसो फेरस सल्फेट

(C) फेरस नाइट्रेट (D) $FeSO_4 .NO_2$

Sol. $2NO_3^- + 4H_2SO_4 + 6Fe^{2+} \longrightarrow 6Fe^{3+} + 2NO\uparrow + 4SO_4^{2-} + 4H_2O$.

$Fe^{2+} + NO\uparrow + SO_4^{2-} \longrightarrow [Fe(H_2O)_5NO]^{2+}SO_4^{2-}$.or $FeSO_4$. NO

Section (E) : Precipitation Reactions
खण्ड (E) : अवक्षेपण अभिक्रियाएं

E-1. When a mixture containing phosphate is heated with conc. HNO_3 and ammonium molybdate solution, a canary yellow precipitate is formed. The formula of the yellow precipitate is :

जब फॉस्फेट युक्त एक मिश्रण को सान्द्र HNO_3 तथा अमोनियम मोलिब्डेट विलयन के साथ गर्म करते है तो केनेरी पीला अवक्षेप बनता है। पीले अवक्षेप का सूत्र है–

(A) $(NH_4)_3PO_4$ (B) $(NH_4)_3PO_4.12MoO_4$

(C*) $(NH_4)_3PO_4.12MoO_3$ (D) $(NH_4)_3PO_4.(NH_4)_2MO_4$

Sol. $NaHPO_4 + 12(NH_4)_2MoO_4 + 23HNO_3 \longrightarrow (NH_4)_3PO_4.12MoO_3 + 2MaNO_3 + 21NH_4NO_3 + 12H_2O$

(Canary yellow केनेरी पीला)

E-2. A metal salt solution gives a yellow precipitate with silver nitrate. The precipitate dissolves in dil. Nitric acid as well as in ammonium hydroxide. The solution contains.

एक धातु लवण विलयन सिल्वर नाइट्रेट के साथ पीला अवक्षेप देता है। अवक्षेप तनु नाइट्रिक अम्ल तथा अमोनियम हाइड्रोक्साइड में घुल जाता है। विलयन में उपस्थित है –

(A) Br^- (B) I^- (C*) PO_4^{3-} (D) SO_4^{2-}

Sol. $AgNO_3 + PO_4^{3-} \longrightarrow Ag_3PO_4\downarrow$(yellow ppt. पीला अवक्षेप)

$Ag_3PO_4\downarrow + 6NH_3 \longrightarrow 3[Ag(NH_3)_2]^+$ (soluble घुलनशील) $+ PO_4^{3-}$

$Ag_3PO_4\downarrow + H^+ \longrightarrow H_2PO_4^-$ (soluble घुलनशील) $+ 3Ag^+$

PART - III : MATCH THE COLUMN
भाग - III : कॉलम को सुमेलित कीजिए (MATCH THE COLUMN)

1. Match the anions with the changes observed on qualitative analysis :

	Column-I		Column-II
(A)	SO_4^{2-}	(p)	Canary yellow ppt. with ammonium molybdate.
(B)	NO_3^-	(q)	Brown ring test.
(C)	NO_2^-	(r)	White ppt. with $BaCl_2$ solution.
(D)	PO_4^{3-}	(s)	Yellow ppt. with $AgNO_3$ solution.
		(t)	White ppt. with $AgNO_3$ solution.

ऋणायनों को गुणात्मक विश्लेषण में प्रेक्षित परिवर्तन के साथ सुमेलित कीजिए–

	स्तम्भ-I		स्तम्भ-II
(A)	SO_4^{2-}	(p)	अमोनियम मोलिब्डेट के साथ केनेरी पीला अवक्षेप
(B)	NO_3^-	(q)	भूरा वलय परीक्षण
(C)	NO_2^-	(r)	$BaCl_2$ विलयन के साथ श्वेत अवक्षेप
(D)	PO_4^{3-}	(s)	$AgNO_3$ विलयन के साथ पीला अवक्षेप
		(t)	$AgNO_3$ विलयन के साथ श्वेत अवक्षेप

Ans. (A) - (r,t) ; (B) - (q) ; (C) - (q, t) ; (D) - (p, r, s)

Sol. (A) SO_4^{2-} $\Rightarrow$ $BaCl_2 + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2Cl^-$
white ppt.
$AgNO_3 + SO_4^{2-} \longrightarrow Ag_2SO_4\downarrow$
white ppt.

(B) NO_3^- $\Rightarrow$ $NO_3^- + H_2SO_4 + Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + 2NO\uparrow + SO_4^{2-} + 4H_2O$
$Fe^{2+} + NO\uparrow + 5H_2O \longrightarrow [Fe(H_2O)_5NO]^{2+}$
brown ring complex

(C) NO_2^- $\Rightarrow$ NO_2^- gives brown test.
$Ag^+ + NO_2 \longrightarrow AgNO_2\downarrow$
white ppt.

(D) PO_4^{3-} $\Rightarrow$ PO_4^{3-} gives ammonium molybdate test.
$Ag^+ + PO_4^{3-} \longrightarrow Ag_3PO_4\downarrow$
yellow ppt.
$BaCl_2 + PO_4^{3-} \longrightarrow Ba_3(PO_4)_2\downarrow$
white ppt.

Sol. (A) SO_4^{2-} $\Rightarrow$ $BaCl_2 + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2Cl^-$
श्वेत अवक्षेप
$AgNO_3 + SO_4^{2-} \longrightarrow Ag_2SO_4\downarrow$
श्वेत अवक्षेप

(B) NO_3^- $\Rightarrow$ $NO_3^- + H_2SO_4 + Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + 2NO\uparrow + SO_4^{2-} + 4H_2O$
$Fe^{2+} + NO\uparrow + 5H_2O \longrightarrow [Fe(H_2O)_5NO]^{2+}$
भूरी वलय संकुल

(C) NO_2^- $\Rightarrow$ NO_2^- भूरा परीक्षण देता है।
$Ag^+ + NO_2 \longrightarrow AgNO_2\downarrow$
श्वेत अवक्षेप

(D) PO_4^{3-} $\Rightarrow$ PO_4^{3-} अमोनियम मोलिब्डेट परीक्षण देता है।
$Ag^+ + PO_4^{3-} \longrightarrow Ag_3PO_4\downarrow$
पीला अवक्षेप
$BaCl_2 + PO_4^{3-} \longrightarrow Ba_3(PO_4)_2\downarrow$
श्वेत अवक्षेप

2. Match the reagent which are used in qualitative analysis of given anions :

	Column-I		Column-II
(A)	$AgNO_3$ solution	(p)	CO_3^{2-}
(B)	$BaCl_2$ solution	(q)	Cl^-
(C)	$Pb(NO_3)_2$ solution	(r)	S^{2-}
(D)	Acidified $KMnO_4$ solution	(s)	NO_2^-

अभिकर्मक सुमेलित कीजिए जो दिये गये ऋणायनों के गुणात्मक विश्लेषण में प्रयुक्त होते है–

	स्तम्भ-I		स्तम्भ-II
(A)	$AgNO_3$ विलयन	(p)	CO_3^{2-}
(B)	$BaCl_2$ विलयन	(q)	Cl^-
(C)	$Pb(NO_3)_2$ विलयन	(r)	S^{2-}
(D)	अम्लीकृत $KMnO_4$ विलयन	(s)	NO_2^-

Ans. (A) - (p,q,r,s) ; (B) - (p) ; (C) - (p,q,r) ; (D) - (q,r,s)

Sol. (A) ⇒ $Ag^+ + CO_3^{2-} \longrightarrow Ag_2CO_3\downarrow$ (white ppt.)
$Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl\downarrow$ (white ppt.)
$Ag^+ + S^{2-} \longrightarrow Ag_2S\downarrow$ (black ppt.)
$Ag^+ + NO_2^- \longrightarrow AgNO_2\downarrow$ (white ppt.)
(B) ⇒ $Ba^{2+} + CO_3^{2-} \longrightarrow BaCO_3\downarrow$ (milky)
(C) ⇒ $Pb^{2+} + CO_3^{2-} \longrightarrow PbCO_3\downarrow$ (white ppt.)
$Pb^{2+} + Cl^- \longrightarrow PbCl_2\downarrow$ (white ppt.)
$Pb^{2+} + S^{2-} \longrightarrow PbS\downarrow$ (black ppt.)
(D) ⇒ Acidified $KMnO_4$ solution is oxidizing agent. It can oxidize Cl^-, S^{2-}, NO_2^- and becomes colourless.

Sol. (A) ⇒ $Ag^+ + CO_3^{2-} \longrightarrow Ag_2CO_3\downarrow$ (श्वेत अवक्षेप)
$Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl\downarrow$ (श्वेत अवक्षेप)
$Ag^+ + S^{2-} \longrightarrow Ag_2S\downarrow$ (काला अवक्षेप)
$Ag^+ + NO_2^- \longrightarrow AgNO_2\downarrow$ (श्वेत अवक्षेप)
(B) ⇒ $Ba^{2+} + CO_3^{2-} \longrightarrow BaCO_3\downarrow$ (दूधिया)
(C) ⇒ $Pb^{2+} + CO_3^{2-} \longrightarrow PbCO_3\downarrow$ (श्वेत अवक्षेप)
$Pb^{2+} + Cl^- \longrightarrow PbCl_2\downarrow$ (श्वेत अवक्षेप)
$Pb^{2+} + S^{2-} \longrightarrow PbS\downarrow$ (काला अवक्षेप)
(D) ⇒ अम्लीकृत $KMnO_4$ विलयन ऑक्सीकारक है। यह Cl^-, S^{2-}, NO_2^- को ऑक्सीकृत करके रंगहीन हो जाता है।

Exercise-2

Marked questions are recommended for Revision.
चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

PART - I : ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE

भाग - I : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

1. The compound formed in the borax bead test of Cu^{2+} ion in oxidising flame is :
(A) Cu (B) $CuBO_2$ (C*) $Cu(BO_2)_2$ (D) None of these
ऑक्सीकारी ज्वाला में Cu^{2+} आयन के बोरेक्स मनका परीक्षण में निर्मित यौगिक है–
(A) Cu (B) $CuBO_2$ (C*) $Cu(BO_2)_2$ (D) इनमें से कोई नहीं

Sol. $Cu^{2+} + BO_2^- \longrightarrow Cu(BO_2)_2$

2. A fire work gave bright crimson red light. It probably contained a salt of :
एक आतिशबाजी मिश्रण कार्य चमकीला क्रिमसन लाल प्रकाश देता है। इसमें निम्न में से किस के लवण होने की सम्भावना हो सकती है :
(A) Ca (B*) Sr (C) Ba (D) Mg

Sol. Ca $\longrightarrow$ Brick red Sr $\longrightarrow$ Crimson red
Ba $\longrightarrow$ Apple green Mg $\longrightarrow$ No colour

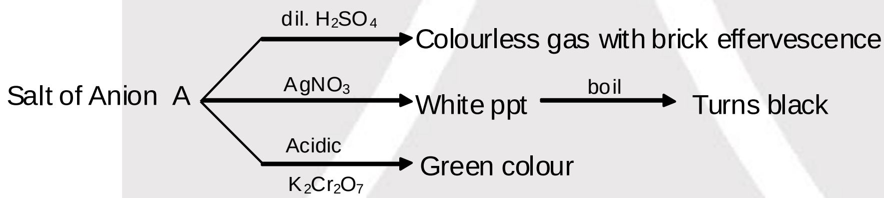
Sol. Ca $\longrightarrow$ ईट जैसा लाल Sr $\longrightarrow$ क्रिमसन लाल
Ba $\longrightarrow$ सेब जैसा लाल Mg $\longrightarrow$ रंग नहीं

3. Alkali metal salt “X” gives a pale violet colour in flame test “X” is :
(A) NaCl (B) LiCl (C*) KCl (D) None of these
क्षारीय धातु लवण “X” ज्वाला परीक्षण में हल्का बैंगनी रंग देता है। “X” है–
(A) NaCl (B) LiCl (C*) KCl (D) इनमें से कोई नहीं

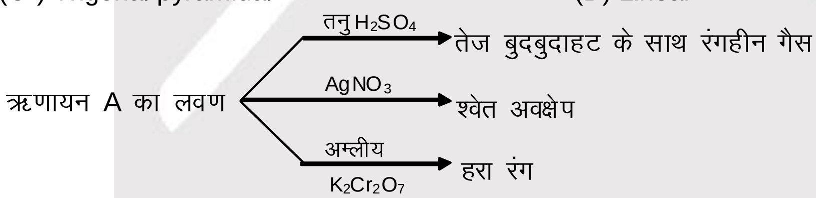
Sol. KCl gives lilac or pale violet colour
NaCl gives golden yellow
LiCl give crimson colour to the flame
KCl लाइलेक या हल्का बैंगनी रंग देता है।
NaCl सुनहरी पीला रंग देता है।
LiCl ज्वाला को क्रिमसन रंग देता है।

4. Borax bead is responded generally by:
(A) Alkali metal salt (B) Alkaline earth metals
(C) p-block metal salt (D*) d-block metal salt
बोरेक्स मनका सामान्यतः निम्न द्वारा दर्शाया जाता है :
(A) क्षारीय धातु लवण (B) क्षारीय मृदा धातु (C) p-ब्लॉक धातु लवण (D*) d-ब्लॉक धातु लवण

5.



Shape of anion A will be :
(A) Tetrahedral (B) Trigonal planer
(C*) Trigonal pyramidal (D) Linear



ऋणायन A की आकृति होगी :
(A) चतुफलकीय (B) त्रिकोणीय समतल (C*) त्रिकोणीय पिरेमिडीय (D) रेखीय

Sol. Anion is SO_3^{2-} which has trigonal pyramidal structure.
ऋणायन SO_3^{2-} है जो त्रिकोणीय पिरामिडीय संरचना रखता है।

6. Which of the following anions are producing same gas on treatment with (Zn + dil. H_2SO_4)
I : SO_3^{2-} II : HSO_3^- III : S^{2-} IV : Cl^-
(A) I and II only (B*) I, II and III only (C) I, II, III and IV (D) I, III and IV only
निम्न में से कौनसे ऋणायन (Zn + तनु H_2SO_4) के साथ उपचारित करने पर समान गैस उत्पन्न करते है ?
I : SO_3^{2-} II : HSO_3^- III : S^{2-} IV : Cl^-
(A) केवल I तथा II (B*) केवल I, II तथा III (C) I, II, III तथा IV (D) केवल I, III तथा IV

Sol. $Zn + SO_3^{2-}/ HSO_3^{2-} + H^+ \longrightarrow H_2S \uparrow + Zn^{2+} + H_2O$
S^{2-} + dil. $H_2SO_4 \longrightarrow H_2S \uparrow$

7. Consider the following reaction; Nitrite + Acetic acid + Thiourea $\longrightarrow N_2 \uparrow + HSCN + 2H_2O$. Formation of the product in the above reaction can be identified by:
(A*) $FeCl_3$ / dilute HCl, when blood red colour appears.
(B) $FeCl_3$ / dilute HCl, when blue colour appears.
(C) $K_2Cr_2O_7$ / HCl, when green colour appears.
(D) $KMnO_4$ / HCl, when colourless solution is formed.
निम्न अभिक्रिया का अवलोकन कीजिए ; नाइट्राइट + एसीटिक अम्ल + थायो यूरिया $\longrightarrow N_2 \uparrow + HSCN + 2H_2O$. उपरोक्त अभिक्रिया में बनने वाले उत्पाद का परीक्षण किसके द्वारा किया जा सकता है ?
(A*) $FeCl_3$ / तनु HCl, जब रक्त जैसा लाल रंग उत्पन्न होता है।
(B) $FeCl_3$ / तनु HCl, जब नीला रंग उत्पन्न होता है।
(C) $K_2Cr_2O_7$ / HCl, जब हरा रंग उत्पन्न होता है।
(D) $KMnO_4$ / HCl, जब रंगहीन विलयन बनता है।

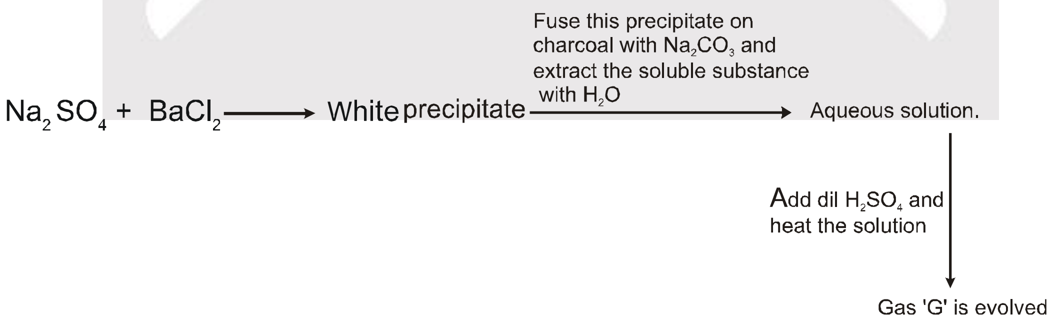
Sol. $Fe^{3+} + 3SCN^- \longrightarrow Fe(SCN)_3$ (deep red colouration) or $[Fe(H_2O)_5(SCN)]^{2+}$.
हल. $Fe^{3+} + 3SCN^- \longrightarrow Fe(SCN)_3$ (गहरा लाल रंग) या $[Fe(H_2O)_5(SCN)]^{2+}$.

8. A white sodium salt dissolves readily in water to give a solution which is neutral to litmus. When silver nitrate solution is added to the solution, a white precipitate is obtained which does not dissolve in dil. HNO_3. The anion could be :
एक श्वेत सोडियम लवण जल में तेजी से घुलकर एक विलयन देता है जो लिटमस के प्रति उदासीन है। जब सिल्वर नाइट्रेट विलयन को इस विलयन में मिलाते है तो श्वेत अवक्षेप प्राप्त होता है, जो तनु HNO_3 में नहीं घुलता है। ऋणायन हो सकता है–
(A) CO_3^{2-} (B*) Cl^- (C) SO_3^{2-} (D) S^{2-}

Sol. $NaCl + H_2O \longrightarrow$ neutral solution $\xrightarrow{AgNO_3}$ AgCl (white ppt) $\xrightarrow{HNO_3}$ Not dissovle.
$NaCl + H_2O \longrightarrow$ उदासीन विलयन $\xrightarrow{AgNO_3}$ AgCl (श्वेत अवक्षेप) $\xrightarrow{HNO_3}$ वियोजित नहीं होता है।

9. A salt solution of Cd^{2+} in dilute HCl, on treatment with a solution of $BaCl_2$ gives a white precipitate, which is insoluble in concentrated HNO_3. Anion in the salt may be-
एक तनु HCl में Cd^{2+} का एक लवण विलयन $BaCl_2$ के विलयन के साथ उपचारित करने पर एक श्वेत अवक्षेप देता है जो कि सान्द्र HNO_3 मे अविलेय होता है, लवण मे ऋणायन हो सकता है –
(A*) SO_4^{2-} (B) CO_3^{2-} (C) NO_2^- (D) S^{2-}

Sol. $BaSO_4$ is insoluble in concentrated HNO_3.
$BaSO_4$ सान्द्र HNO_3 में अविलय है।

10. 

The gas 'G' will show which of the following property ?
(A) It turns lead acetate filter paper black.
(B) It turns acidified $K_2Cr_2O_7$ filter paper green.
(C) It produces purple colouration on filter paper moistened with sodium nitroprusside already made alkaline with sodium hydroxide.
(D*) All of these

$Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow$ सफेद अवक्षेप $\xrightarrow{\text{इस अवक्षेप को } Na_2CO_3 \text{ के साथ चारकोल पर संगलित करते हैं। तथा विलेय पदार्थ को जल के साथ निष्कर्षित करते है।}}$ जलीय विलयन

तनु H_2SO_4 मिलानें तथा विलयन को गर्म करने पर $\downarrow$

गैस 'G' निष्कासित होती है।

गैस 'G' निम्न में से कौनसे गुण प्रदर्शित करेगी ?

(A) लेड एसिटेट फिल्टर पेपर को काला करेगी।

(B) अम्लीकृत $K_2Cr_2O_7$ फिल्टर पेपर को हरा करेगी।

(C) यह सोडियम हाइड्रोक्साइड द्वारा क्षारीयकृत सोडियम नाइट्रोप्रुसाइड से नम फिल्टर पेपर पर जामुनी रंग उत्पन्न करती है।

(D*) उपरोक्त सभी।

Sol. (A) $Pb^{2+} + H_2S \longrightarrow PbS \downarrow$ (black) $+ 2H^+$.

(B) $Cr_2O_7^{2-} + 3H_2S + 8H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+}$ (green colour solution) $+ 3S \downarrow + 7H_2O$.

(C) $S^{2-} + [Fe(CN)_5NO]^{2-} \longrightarrow [Fe(CN)_5NOS]^{4-}$ (purple colouration).

Reactions : $Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + NaCl$.

$BaSO_4 + 4C + Na_2CO_3 \xrightarrow{\text{Fuse}} Na_2S + BaCO_3 \downarrow + 4CO \uparrow$.

$Na_2S + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2S$.

हल. (A) $Pb^{2+} + H_2S \longrightarrow PbS$ ¯ (काला) $+ 2H^+$.

(B) $Cr_2O_7^{2-} + 3H_2S + 8H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+}$ (हरे रंग का विलयन) $+ 3S \downarrow + 7H_2O$.

(C) $S^{2-} + [Fe(CN)_5NO]^{2-} \longrightarrow [Fe(CN)_5NOS]^{4-}$ (जामुनी रंग)

अभिक्रिया: $Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + NaCl$.

$BaSO_4 + 4C + Na_2CO_3 \xrightarrow{\text{संगलन}} Na_2S + BaCO_3 \downarrow + 4CO \uparrow$.

$Na_2S + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2S$.

11. Sodium borate on reaction with conc. H_2SO_4 and C_2H_5OH gives a compound **(A)** which burns with a green edged flame. The compound **(A)** is :

सोडियम बोरेट सान्द्र H_2SO_4 तथा C_2H_5OH के साथ अभिक्रिया पर यौगिक **(A)** देता है, जो हरे किनारे वाली ज्वाला के साथ जलता है। यौगिक **(A)** है–

(A) $H_2B_4O_7$ (B) $(C_2H_5)_2B_4O_7$ (C) H_3BO_3 (D*) $(C_2H_5)_3BO_3$

Sol. $Na_3BO_3 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 3Na_2SO_4 + 2H_3BO_3$

$3C_2H_5OH + H_3BO_3 \longrightarrow \underbrace{(C_2H_5)_3BO_3}_{\text{'Green'}} \; \underbrace{(C_2H_5)_3BO_3}_{\text{'हरा'}} + 2H_2O$

PART - II : SINGLE AND DOUBLE VALUE INTEGER TYPE

भाग - II : एकल एवं द्वि–पूर्णांक मान प्रकार (SINGLE AND DOUBLE VALUE INTEGER TYPE)

1. How many compounds liberate NH_3 on heating from the following?

कितने यौगिक गर्म करने पर NH_3 गैस निष्कासित करते है ?

(i) $(NH_4)_2SO_4$ (ii) $(NH_4)_2CO_3$ (iii) NH_4Cl

(iv) NH_4NO_3 (v) $(NH_4)_2Cr_2O_7$

Ans. 3 (i, ii, iii)

Sol. $(NH_4)_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} NH_3 \uparrow$

$(NH_4)_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} NH_3 \uparrow + CO_2 + H_2O$

$NH_4Cl \xrightarrow{\Delta} NH_3 \uparrow + HCl$

$NH_4NO_3 \xrightarrow{\Delta} N_2O \uparrow + H_2O$

$(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} N_2 \uparrow + Cr_2O_3 + 4H_2O$

2. How many of following metals impart a characteristic colour to the Bunsen flame ?
निम्न में से कितने तत्व बुनसेन ज्वाला परीक्षण के दौरान रंग प्रदान करते है ?

(i) Na	(ii) Li	(iii) K	(iv) Ba
(v) Sr	(vi) Mg	(vii) Rb	(viii) Cs
(ix) Be	(x) Ca	(xi) Cu	

Ans. 9 (All, except vi and ix) (vi तथा ix के अतिरिक्त सभी)

3. Number of ions which are identified by dil. HCl from the following.
निम्न में से आयनों की संख्या बताइये जो तनु HCl द्वारा पहचाने जाते है।

(i) SO_4^{2-}	(ii) CO_3^{2-}	(iii) SO_3^{2-}	(iv) HCO_3^-
(v) NO_2^-	(vi) NO_3^-	(vii) CH_3COO^-	(viii) PO_4^{3-}

Ans. 5 (ii, iii, iv, v, vii)
Sol. CO_3^{2-}, SO_3^{2-}, HCO_3^-, NO_2^-,CH_3COO^-

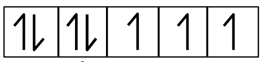
4. Find the total number of acidic radical which produce volatile product with dil HCl :
अम्लीय मूलक की कुल संख्या ज्ञात करो, जो तनु HCl के साथ वाष्पशील उत्पाद देते है :

(i) SO_4^{2-}	(ii) I^-	(iii) NO_2^-	(iv) NO_3^-
(v) SO_3^{2-}	(vi) HCO_3^-		

Ans. **3** (iii, v, vi)
Sol. NO_2^-, SO_3^{2-} ,HCO_3^-

5. $Na_2S + Na_2[Fe(CN)_5NO] \longrightarrow$ "X" (Violet colour)
The total number of possible isomers for complex "X" is, provided the ambident behaviour of CN^- is not considered.
$Na_2S + Na_2[Fe(CN)_5NO] \longrightarrow$ "X" (बैंगनी रंग)
संकुल "X" के संभावित समावयवीयों की संख्या बताइये, CN^- का उभयदन्ती व्यवहार नहीं मानते हुये।
Ans. 3
Sol. $X \equiv Na_4[Fe(CN)_5 NOS]$
Stereoisomer = 0 [no G.I. and no O.I]
NOS has three donar atom (O,N,S).
Sol. $X \equiv Na_4[Fe(CN)_5 NOS]$
त्रिविम समावयवी = 0 [G.I. तथा O.I नहीं]
NOS तीन दाता परमाणु (O,N,S) रखता है।

6. NaCl + Solid $K_2Cr_2O_7$ + Conc. $H_2SO_4 \longrightarrow$ "X" (reddish brown fumes)
How many axial-d-orbital are involved in hybridization of "X" ?
NaCl + ठोस $K_2Cr_2O_7$ + सान्द्र $H_2SO_4 \longrightarrow$ "X" (लाल–भूरी धूम्र)
"X" के संकरण में कुल कितने अक्षीय d-कक्षक भाग लेते है ?
Ans. **0**
Sol. $X \equiv \overset{VI}{Cr}O_2Cl_2$ "sp^3"

7. $Fe^{2+} + NO_3^- + H_2SO_4$(conc.) $\rightarrow$ 'X' (Brown ring complex)
The magnetic moment of complex 'X' to its nearest integer is :
$Fe^{2+} + NO_3^- + H_2SO_4$(सान्द्र) $\rightarrow$ 'X' (भूरी वलय संकुल)
संकुल 'X' का चुम्बकीय आघूर्ण इसके निकटतम पूर्णांक तक होगा–
Ans. 4
Ans. $X \equiv [Fe(H_2O)_5 NO]^{2+}$
$Fe^{+1} \Rightarrow d^7$

$\mu = \sqrt{3(3+2)} = \sqrt{15} = 3.87$ 4
n = 3

8. How many anions evolve brownish gas when treated with dil./conc. HCl ?
कितने ऋणायन भूरी गैस निष्कासित करते है, जब इन्हे तनु/सान्द्र HCl के साथ उपचारित करते है ?

(i) CO_3^{2-} (ii) SO_3^{2-} (iii) NO_2^- (iv) Cl^-

(v) Br^- (vi) NO_3^- (vii) CH_3COO^-

Ans. 1 (only iii) (केवल iii)

Ans. $NO_2^- \xrightarrow{H^+} [HNO_2] \longrightarrow HNO_3 + NO\uparrow$

2NO(Colorless रंगहीन) + O_2 (air वायु) $\longrightarrow$ $2NO_2$ (reddish brown लाल–भूरी गैस)

9. Na_2CO_3, NaCl, $NaNO_2$, Na_2SO_3, NaBr, CH_3COONa are separately treated with $AgNO_3$ solution. In How many cases white precipitate is/are obtained.
Na_2CO_3, NaCl, $NaNO_2$, Na_2SO_3, NaBr, CH_3COONa को पृथक रूप से $AgNO_3$ विलयन के साथ उपचारित करते है। इनमें से कितनों के कारण श्वेत अवक्षेप प्राप्त होता है।

Ans. 5 (All except NaBr) (NaBr के अतिरिक्त सभी)

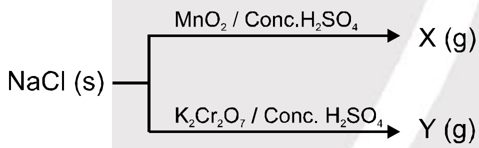
Sol. Ag_2CO_3, AgCl, $AgNO_2$, Ag_2SO_3, $CH_3COO\,Ag \Rightarrow$ white श्वेत

AgBr $\rightarrow$ yellow पीला

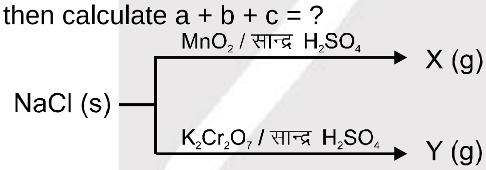
10. BO_3^{3-} + conc. H_2SO_4 + CH_3CH_2–OH $\xrightarrow{ignite}$ 'A' (green flame)
What is the oxidation number of central atom in Compound 'A' that is responsible for green flame ?
BO_3^{3-} + conc. H_2SO_4 + CH_3CH_2–OH $\xrightarrow{ignite}$ 'A' (हरी ज्वाला)
यौगिक 'A' में केन्द्रिय परमाणु की ऑक्सीकरण संख्या क्या है, जो हरी ज्वाला के लिए उत्तरदायी है ?

Ans. 3

Sol. A $\equiv (C_2H_5)_3BO_3$

11. 

a = difference in the oxidation number of Cl in the product X and product Y, respectively
b = total number of atom in X and Y
c = total number of lone pair in X
then calculate a + b + c = ?



a = क्रमशः उत्पाद X तथा उत्पाद Y में Cl की ऑक्सीकरण संख्या में अन्तर
b = X तथा Y में परमाणुओं की संख्या
c = X में एकाकी युग्म की कुल संख्या
तब a + b + c = ? परिकलित कीजिए।

Ans. 14 (a = 1, b = 7, c = 6)

Sol. X = Cl_2 ; Y = CrO_2Cl_2

a = ((0) – (–1)) = 1, b = 2 + 5 = 7, c = 6

a + b + c = 14

PART - III : ONE OR MORE THAN ONE OPTION CORRECT TYPE
भाग - III : एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार

1. Which of the following salt liberates a colourless gas on acidification with dil. H_2SO_4 ?
निम्न में से कौनसा लवण H_2SO_4 के साथ अम्लीकरण पर एक रंगहीन गैस मुक्त करता है ?
(A) KNO_2 (B*) Na_2CO_3 (C) $NaNO_2$ (D*) $NaHCO_3$

Sol. $2NaNO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2HNO_2$
$3HNO_2$ (unstable) (अस्थायी) $\longrightarrow HNO_3 + 2NO\uparrow + H_2O$ (I)
$NO \longrightarrow NO_2$ (reddish brown) (लाल भूरा)

2. Which of the following salts release reddish brown gas when heated in a dry test tube?
निम्न में से कौनसा/कौनसे लवण लाल–भूरी गैस निष्कासित करते है जब इन्हे शुष्क परीक्षण नलिका में गर्म करते है ?
(A*) $LiNO_3$ (B) KNO_3 (C*) $Pb(NO_3)_2$ (D*) $AgNO_3$

Sol. $2LiNO_3 \longrightarrow Li_2O + 2NO_2\uparrow + O_2\uparrow$
$KNO_3 \longrightarrow KNO_2 + \frac{1}{2}O_2\uparrow$
$Pb(NO_3)_2 \longrightarrow PbO + NO_2\uparrow + O_2\uparrow$
$AgNO_3 \longrightarrow Ag(s) + NO_2\uparrow + O_2\uparrow$

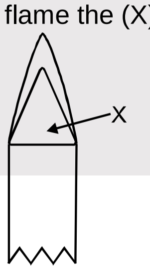
3. Which of the following can decompose on heating to give CO_2?
निम्न में से कौन गर्म करने पर वियोजित होकर CO_2 देते है ?
(A*) Li_2CO_3 (B) Na_2CO_3 (C*) $KHCO_3$ (D*) $BaCO_3$

Sol. $Li_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} Li_2O + CO_2$
$2KHCO_3 \xrightarrow{\Delta} K_2CO_3 + H_2O + CO_2$
$BaCO_3 \xrightarrow{\Delta} BaO + CO_2$
$Na_2CO_3 \xrightarrow{\Delta}$ No reaction अभिक्रिया नहीं होती

4. Metals which do not give flame test?
कौनसी धातुऐं ज्वाला परीक्षण नहीं देती है ?
(A*) Be (B) Li (C*) Mg (D) Ba

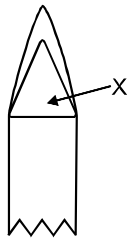
Sol. Be and Mg have very high ionization energy.
Be तथा Mg अधिक उच्च आयनन ऊर्जा रखते हैं।

5. In the following diagram bunsen flame the (X) represent



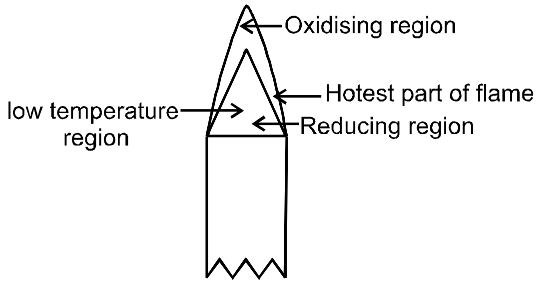
(A) Oxidising zone (B*) Reducing zone
(C*) Lower temperature zone (D) Hottest portion of flame

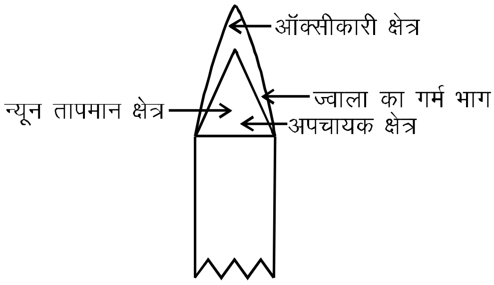
निम्न आरेख में बुनसेन ज्वाला में, (X) दर्शाता है।



(A) ऑक्सीकारक क्षेत्र को (B*) अपचायक क्षेत्र को
(C*) न्यून तापमान क्षेत्र को (D) ज्वाला के सबसे गर्म भाग को

Sol.





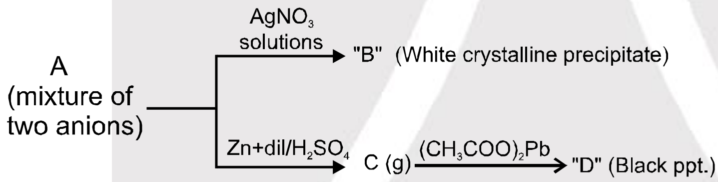
6. Metal salts, which respond to Borax bead test?
(A*) Nickel salts (B*) Copper salts (C*) Cobalt salts (D) Aluminium salts
कौनसे धातु लवण बोरेक्स मनका परीक्षण के लिए उत्तरदायी हैं ?
(A*) निकल लवण (B*) कॉपर लवण (C*) कॉबाल्ट लवण (D) एल्युमिनियम लवण

Sol. Borax bead test is responded coloured metal ions.
बोरेक्स मनका परीक्षण रंगीन धातु आयनों के लिए उत्तरदायी होता है।

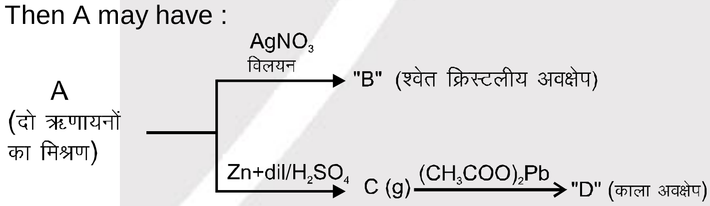
7. Which of the following gases turn lime water milky when passed throught it.
निम्न में से कौनसी गैसें चूने के पानी को दूधिया करती हैं, जब इन्हें इसमें से प्रवाहित किया जाता है ?
(A*) SO_2 (B*) CO_2 (C) HCl (D) H_2S

Sol. $Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$ (soluble विलयशील) $\xrightarrow{\Delta}$ $CaCO_3$ (milky दूधिया) $\downarrow + H_2O + CO_2$
$Ca(OH)_2 + SO_2 + H_2O \longrightarrow Ca(HSO_3)_2 \xrightarrow{\Delta}$ $CaSO_3$ (milky दूधिया) $\downarrow + H_2O + CO_2$

8.



Then A may have :



तब A हो सकता है–
(A) CO_3^{2-}, Br^- (B) Br^-, S^{2-} (C) CH_3COO^-, S^{2-} (D*) CH_3COO^-, SO_3^{2-}

Sol. $CH_3COO^- + AgNO_3 \longrightarrow CH_3COOAg$ (white श्वेत)
$SO_3^{2-} + 2Ag^+$
$\longrightarrow Ag_2SO_3 \downarrow$ (white श्वेत)
$SO_3^{2-} + 3Zn + 8H^+ \longrightarrow H_2S \uparrow + 3Zn^{2+} + H_2O$
$H_2S \uparrow + (CH_3COO)_2Pb \longrightarrow PbS \downarrow$ (black काला) $+ CH_3COOH$

9. S^{2-} and SO_3^{2-} can be distinguished by :
(A*) $(CH_3COO)_2Pb$ (B*) $Cr_2O_7^{2-}$ / H^+
(C*) $Na_2[Fe(CN)_5NO]$ (D) Zn + dil. H_2SO_4 followed by $(CH_3COO)_2Pb$
S^{2-} तथा SO_3^{2-} निम्न द्वारा विभेदित हो सकते है–
(A*) $(CH_3COO)_2Pb$ (B*) $Cr_2O_7^{2-}$ / H^+
(C*) $Na_2[Fe(CN)_5NO]$ (D) Zn + तनु H_2SO_4 इसके पश्चात् $(CH_3COO)_2Pb$

Sol. $SO_3^{2-} + Pb^{2+} \longrightarrow PbSO_3\downarrow$(white ppt.)
$S^{2-} + Pb^{2+} \longrightarrow PbS\downarrow$(black ppt.)

$S^{-2} + Cr_2O_7^{-2} + H^+ \rightarrow \underset{(yellow)}{S} + Cr^{+3} + H_2O$

$SO_3^{-2} + Cr_2O_7^{-2} + H^+ \rightarrow SO_4^{-2}$

$S^{2-} + Na_2[Fe(CN)_5NO] \longrightarrow Na_4[Fe(CN)_5NOS]$ (Purple colouration)

$SO_3^{2-} + Na_2[Fe(CN)_5NO] \longrightarrow Na_4[Fe(CN)_5NOSO_3]$ (Rose red colouration)

$S^{2-} + H^+ \longrightarrow H_2S \uparrow \xrightarrow{(CH_3COO)_2Pb} PbS \downarrow$ (Black)

$Zn^- + SO_3^{2-} + H^+ \longrightarrow H_2S \uparrow + Zn^{2+} \xrightarrow{(CH_3COO)_2Pb} PbS \downarrow$ (Black)

Sol. $SO_3^{2-} + Pb^{2+} \longrightarrow PbSO_3\downarrow$(श्वेत अवक्षेप)

$S^{2-} + Pb^{2+} \longrightarrow PbS\downarrow$(काला अवक्षेप)

$S^{-2} + Cr_2O_7^{-2} + H^+ \rightarrow \underset{(\text{पिला})}{S} + Cr^{+3} + H_2O$

$SO_3^{-2} + Cr_2O_7^{-2} + H^+ \rightarrow SO_4^{-2}$

$S^{2-} + Na_2[Fe(CN)_5NO] \longrightarrow Na_4[Fe(CN)_5NOS]$ (जामूनी रंग)

$SO_3^{2-} + Na_2[Fe(CN)_5NO] \longrightarrow Na_4[Fe(CN)_5NOSO_3]$ (गुलाब जैसा रंग)

$S^{2-} + H^+ \longrightarrow H_2S \uparrow \xrightarrow{(CH_3COO)_2Pb} PbS \downarrow$ (काला)

$Zn^- + SO_3^{2-} + H^+ \longrightarrow H_2S \uparrow + Zn^{2+} \xrightarrow{(CH_3COO)_2Pb} PbS \downarrow$ (काला)

10. Which statements is/ are correct about **sodium nitroprusside** test?
(A*) This test is used for detection of S^{2-} anion.
(B) H_2S also gives positive test.
(C) Formation of $Na_2[Fe(H_2O)_5NOS]$ complex confirm the presence of S^{2-} anion.
(D*) Iron has +2 oxidation state in sodiumthionitroprusside complex.
कौनसे कथन **सोडियम नाइट्रोप्रुसाइड** के लिए सही है ?
(A*) यह परीक्षण S^{2-} ऋणायन के निर्धारण में प्रयुक्त होता है।
(B) H_2S भी धनात्मक परीक्षण देता है।
(C) $Na_2[Fe(H_2O)_5NOS]$ संकुल का निर्माण S^{2-} ऋणायन की उपस्थिति को निश्चित करता है।
(D*) सोडियमथायोनाइट्रोप्रुसाइड संकुल में आयरन +2 ऑक्सीकरण अवस्था रखता है।

Sol. $S^{2-} + [Fe(CN)_5 \longrightarrow [\overset{+2}{Fe}(CN)_5NOS]^{4-}$ $NO]^{2-}$ (sodiumthionitroprusside)
Violet
H_2S does not give the sodiumnitroprusside test because it does not provide sufficient concentration of S^{2-}ion.

Sol. $S^{2-} + [Fe(CN)_5 \longrightarrow [\overset{+2}{Fe}(CN)_5NOS]^{4-}$ $NO]^{2-}$ (सोडियमथायोनाइट्रोप्रुसाइड)
बैंगनी
H_2S सोडियमथायोनाइट्रोप्रुसाइड परीक्षण नहीं देता है क्योंकि यह S^{2-} की पर्याप्त सान्द्रता उत्पन्न नहीं करता है।

11. Which statement(s) is/are correct about **Brown ring test** ?
(A*) This test is given by NO_2^-, NO_3^- anions.
(B*) Brown ring test depend upon the reduction of NO_2^- and NO_3^- to Nitric oxide.
(C) Brown ring is formed due to formation of $[Fe(H_2O)_5NO]_2(SO_4)_3$
(D*) Charge on NO in brown ring complex is +1.
कौनसा/कौनसे कथन **भूरे वलय परीक्षण** के लिए सही हैं।
(A*) यह परीक्षण NO_2^-, NO_3^- ऋणायनों द्वारा दिये जाते है।
(B*) भूरा वलय परीक्षण NO_2^- तथा NO_3^- का अपचयन नाइट्रिक ऑक्साइड में होने पर निर्भर करता है।
(C) भूरी वलय $[Fe(H_2O)_5NO]_2(SO_4)_3$ के निर्माण के कारण बनती है।
(D*) भूरी वलय संकुल में NO पर आवेश +1 है।

Sol. $NO_2^- + CH_3COOH \longrightarrow HNO_2 + CH_3COO^-$
$3HNO_2 \longrightarrow H_2O + HNO_3 + 2NO\uparrow$

$Fe^{2+} + NO\uparrow + SO_4^{2-} \longrightarrow \overset{+1}{[Fe(H_2O)_5NO]SO_4}$

$NO_3^- + 8H^+ + 6Fe^{2+} \longrightarrow 6Fe^{3+} + 2NO\uparrow + 4H_2O$

$Fe^{2+} + NO\uparrow + 5H_2O \longrightarrow [Fe(H_2O)_5NO]^{2+}$

Brown ring भूरी वलय

12. Which of the following metal chloride will give chromyl chloride test ?

निम्न में से कौनसे धातु क्लोराइड क्रोमिल क्लोराइड परीक्षण देते हैं ?

(A*) NaCl (B*) KCl (C) AgCl (D) $SbCl_3$

Sol. Ionic chloride gives the chromyl chloride test heavy metal chlorides do not give this test.

आयनिक क्लोराइड क्रोमिल क्लोराइड परीक्षण देता है। भारी धातु क्लोराइड यह परीक्षण नहीं देता है।

13. Which of the following will be completely or partially dissolved in NH_4OH ?

निम्न में से कौन पूर्णतः या आंशिक रूप से NH_4OH में विलेय होंगे ?

(A*) AgCl (B*) AgBr (C*) AgI (D) $BaSO_4$

Sol. AgI is insoluble in NH_4OH or aqueous ammonia solution but soluble in conc. NH_3 solution.

$BaSO_4$ is also insoluble in NH_4OH soluton.

AgCl is soluble in NH_4OH but AgBr is partially soluble in NH_4OH.

AgI, NH_4OH या जलीय अमोनिया विलयन में अविलय होता है लेकिन सान्द्र NH_3 विलयन में विलय होता है।

$BaSO_4$ भी NH_4OH विलयन में अविलय होता है।

AgCl, NH_4OH में विलय होता है लेकिन AgBr आंशिक रूप से NH_4OH में विलय होता है।

14. Reddish-brown gas is obtained when the following are treated with conc. H_2SO_4?

लाल–भूरी गैस प्राप्त होती है जब निम्न को सान्द्र H_2SO_4 के साथ उपचारित करते है ?

(A*) Br^- (B*) NO_2^- (C*) NO_3^- (D) SO_3^{2-}

Sol. Br_2, NO_2 gases are reddish-brown.

Br_2, NO_2 गैसे लाल–भूरी होती है।

15. Each of these are added to a mixture of aqueous solutions of iodide and $CHCl_3$ separately. Which will give a positive test for iodine when the solutions are vigorously mixed?

(A) NaCl solution (B) NaBr solution (C*) Chlorine water (D*) Bromine water

प्रत्येक को पृथक रूप से आयोडाइड तथा $CHCl_3$ के जलीय विलयन के मिश्रण में मिलाते है। निम्न में से कौन आयोडीन के लिए धनात्मक परीक्षण देंगे, जब विलयनों को तेजी से मिश्रित करते है ?

(A) NaCl विलयन (B) NaBr विलयन (C*) क्लोरीन जल (D*) ब्रोमीन जल

Sol. $2I^- + Cl_2 \longrightarrow I_2$ (Purple/Violet जामुनी/बैंगनी)

$2I^- + Br_2 \longrightarrow I_2$

16. $\underset{\text{(mixture of two anions)}}{\mathbf{A}} \xrightarrow[\text{excess of } BaCl_2]{\text{Cold}}$ white ppt. $\xrightarrow{\text{filtered}}$ (Filtrate) $\xrightarrow{\text{boil}}$ White ppt $\downarrow$.

Anion of **(A)** could be :

(A*) SO_3^{2-}, HSO_3^- (B) CO_3^{2-}, SO_3^{2-} (C*) SO_3^{2-}, HCO_3^- (D) None of these

$\underset{\text{(दो ऋणायनों का मिश्रण)}}{\mathbf{A}} \xrightarrow[BaCl_2 \text{ का आधिक्य}]{\text{ठण्डा}}$ श्वेत अवक्षेप $\xrightarrow{\text{छानने पर}}$ (छनित्र) $\xrightarrow{\text{उबालने पर}}$ श्वेत अवक्षेप $\downarrow$

(A) के ऋणायन हो सकते हैं :

(A*) SO_3^{2-}, HSO_3^- (B) CO_3^{2-}, SO_3^{2-} (C*) SO_3^{2-}, HCO_3^- (D) इनमें से कोई नहीं

Sol. $\left.\begin{matrix} SO_3^{2-} \\ + \\ HSO_3^- \end{matrix}\right\} \xrightarrow{BaCl_2} \underset{\text{white ppt.}}{BaSO_3} \xrightarrow{\text{filtered}} \underset{\text{filtrate}}{Ba(HSO_3)_2} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{white ppt.}}{BaSO_3}\downarrow$

$$\left.\begin{matrix} SO_3^{2-} \\ + \\ HSO_3^- \end{matrix}\right\} \xrightarrow{BaCl_2} \underset{\text{श्वेत अवक्षेप}}{BaSO_3} \xrightarrow{\text{छानने पर}} \underset{\text{छनित्र}}{Ba(HSO_3)_2} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{श्वेत अवक्षेप}}{BaSO_3\downarrow}$$

$$\left.\begin{matrix} SO_3^{2-} \\ + \\ HCO_3^- \end{matrix}\right\} \xrightarrow{BaCl_2} \underset{\text{white ppt.}}{BaSO_3} \xrightarrow{\text{filtered}} \underset{\text{filtrate}}{Ba(HCO_3)_2} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{white ppt.}}{BaCO_3\downarrow}$$

$$\left.\begin{matrix} SO_3^{2-} \\ + \\ HCO_3^- \end{matrix}\right\} \xrightarrow{BaCl_2} \underset{\text{श्वेत अवक्षेप}}{BaSO_3} \xrightarrow{\text{छानने पर}} \underset{\text{छनित्र}}{Ba(HCO_3)_2} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{श्वेत अवक्षेप}}{BaCO_3\downarrow}$$

PART - IV : COMPREHENSION

भाग - IV : अनुच्छेद (COMPREHENSION)

Read the following passage carefully and answer the questions.
निम्न अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़िये तथा प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Comprehension # 1

Step-I **Step-II** **Step-III**

$$\underset{\text{(chloridesalt)}}{A} \xrightarrow[\text{conc. } H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} B \xrightarrow[\text{dil NaOH solution}]{\text{passed through}} C \xrightarrow[\& Pb(CH_3COO)_2 \text{ is added}]{\text{acidified with } CH_3COOH} D$$

अनुच्छेद # 1

पद-I **पद-II** **पद-III**

$$\underset{\text{(क्लोराइड लवण)}}{A} \xrightarrow[\text{सान्द्र } H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} B \xrightarrow[\text{द्वारा गुजारने पर}]{\text{NaOH विलयन}} C \xrightarrow[Ph(CH_3COO)_2 \text{ मिलाने पर}]{CH_3COOH \text{ के साथ अम्लीकृत}} D$$

1. 'A' can be :
'A' हो सकता है :
(A) $PbCl_2$ (B) $SbCl_3$ (C) $SnCl_2$ (D*) RbCl

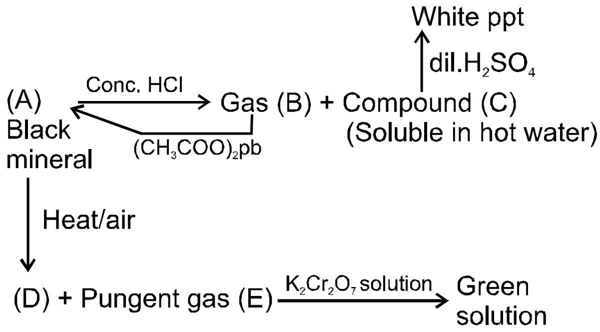
Sol. Heavy metal chlorides (eg. $PbCl_2$, $SnCl_2$, AgCl, $SbCl_3$, etc.) do not give chromyl chloride test.
भारी धातु क्लोराइड (उदा. $PbCl_2$, $SnCl_2$, AgCl, $SbCl_3$ इत्यादि) क्रोमिल क्लोराइड परीक्षण नहीं देते है।

2.* In step-III if $Pb(CH_3COO)_2$ is added without acidifying the solution with CH_3COOH then possible product may be:
पद-III मे यदि CH_3COOH के साथ अम्लीकृत किये बिना $Pb(CH_3COO)_2$ मिलाया जाए तो संभव उत्पाद हो सकता है:
(A*) $PbCrO_4$ (B) $Na_2Cr_2O_7$ (C) Na_2CrO_4 (D*) Na_2PbO_2

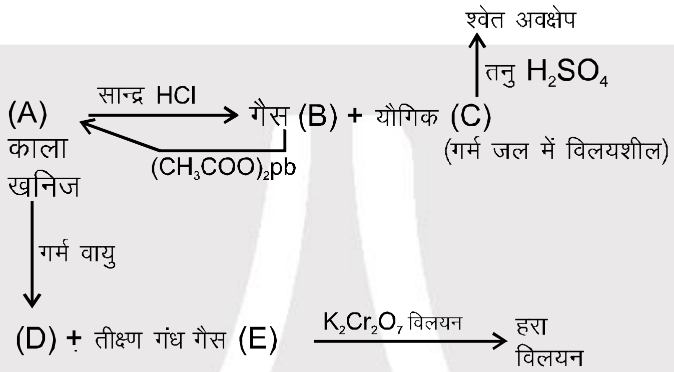
Sol. In step II CrO_2Cl_2 is passed through NaOH solution, so the medium is basic. In step III, if $Pb(CH_3COO)_2$ is added without neutralizing it with CH_3COOH then Pb^{+2} will also form Na_2PbO_2 along with $PbCrO_4$.

Sol. पद II में CrO_2Cl_2 को NaOH विलयन में से प्रवाहित करते है इसलिए माध्यम क्षारीय होता है। पद III में यदि $Pb(CH_3COO)_2$ को CH_3COOH के साथ उदासीन किये बिना मिलाते है तो Pb^{+2}, $PbCrO_4$ के साथ Na_2PbO_2 भी बनायेगा।

Comprehension # 2



अनुच्छेद # 2



3. Gas (B) on passing through cadmium acetate solution will give :
(A) Black ppt (B*) Yellow ppt (C) Orange ppt (D) White ppt

गैस (B) को केडमियम एसीटेट विलयन में प्रवाहित करने पर यह देगी–
(A) काला अवक्षेप (B*) पीला अवक्षेप (C) नारंगी अवक्षेप (D) श्वेत अवक्षेप

4. Gas (B) and (E) are respectively :
गैस (B) तथा (E) क्रमशः है–
(A) H_2S, NH_3 (B*) H_2S, SO_2 (C) SO_2, H_2S (D) H_2S, CO_2

Sol. $\underset{(A)}{PbS} \xrightarrow{\text{Conc. HCl}} \underset{(B)}{H_2S}\uparrow + \underset{(C)}{PbCl_2}\downarrow$ (Soluble in hot water)

(C) $\xrightarrow{\text{dil.}H_2SO_4}$ $PbSO_4$ (White ppt)

(A) $\xrightarrow{\text{hot air}}$ $\underset{(D)}{PbO} + \underset{(E)}{SO_2} \xrightarrow[\text{dil.}H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} Cr^{3+}$ green

Sol. $\underset{(A)}{PbS} \xrightarrow{\text{सान्द्र HCl}} \underset{(B)}{H_2S}\uparrow + \underset{(C)}{PbCl_2}\downarrow$ (गर्म जल में विलयशील)

(C) $\xrightarrow{\text{तनु } H_2SO_4}$ $PbSO_4$ (श्वेत अवक्षेप)

(A) $\xrightarrow{\text{गर्म वायु}}$ $\underset{(D)}{PbO} + \underset{(E)}{SO_2} \xrightarrow[\text{तनु } H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} Cr^{3+}$ हरा

Comprehension # 3

Answer Q.5, Q.6 and Q.7 by appropriately matching the information given in the three columns of the following table.

In the following three tables, information regarding Qualitative analysis of anion is given

Column-1		Column-2		Column-3	
(I)	SO_3^{2-}	(i)	Reaction with $AgNO_3$	(P)	Precipitate is obtained
(II)	Cl^-	(ii)	Pungent smelling product with conc. H_2SO_4	(Q)	Product is coloured gas.
(III)	NO_2^-	(iii)	Form X_2 with $K_2Cr_2O_7$(s) + conc. H_2SO_4	(R)	Product formed is soluble in excess NH_3.
(IV)	Br^-	(iv)	Reaction with $Pb(NO_3)_2$(aq)	(S)	Product gives blue colour with starch iodide solution.

अनुच्छेद # 3

नीचे दी गयी टेबल के तीन कॉलमों में उपलब्ध सूचना का उपयुक्त ढंग से सुमेल कर प्रश्नों 5, 6 और 7 के उत्तर दीजिये।

In the following three tables, information regarding Qualitative analysis of anion is given

कॉलम-1		कॉलम -2		कॉलम -3	
(I)	SO_3^{2-}	(i)	$AgNO_3$ के साथ अभिक्रिया	(P)	अवक्षेप प्राप्त होता है।
(II)	Cl^-	(ii)	सान्द्र H_2SO_4 के साथ तीक्ष्ण गंध युक्त उत्पाद	(Q)	उत्पाद रंगीन गैस है।
(III)	NO_2^-	(iii)	$K_2Cr_2O_7$(s) + सान्द्र H_2SO_4 के साथ X_2 बनता है।	(R)	निमित उत्पाद आधिक्य NH_3 में घुलनशील है।
(IV)	Br^-	(iv)	$Pb(NO_3)_2$(aq) के साथ अभिक्रिया	(S)	उत्पाद स्टॉर्च आयोडाइड विलयन के साथ नीला रंग देता है।

5. Select the only correct option.
केवल सही विकल्प चुनिऐ–
(A*) (I) (i) (P) (B) (II) (ii) (Q) (C) (I) (ii) (S) (D) (II) (iii) (Q)

Sol. (A) $SO_3^{2-} + 2Ag^+ \rightarrow Ag_2SO_3\downarrow$
(B) Cl^- + conc. $H_2SO_4 \rightarrow HCl\uparrow$ (Colourless pungent smell gas)
(C) SO_3^{2-} + conc. $H_2SO_4 \rightarrow SO_2\uparrow$
SO_2 gives blue colour with KIO_3 + starch.
(D) Cl^- + $K_2Cr_2O_7$(s) + conc. $H_2SO_4 \rightarrow CrO_2Cl_2$ (Chromyl chloride)
Deep red vapour

Sol. (A) $SO_3^{2-} + 2Ag^+ \rightarrow Ag_2SO_3\downarrow$
(B) Cl^- + सान्द्र $H_2SO_4 \rightarrow HCl\uparrow$ (रंगहीन तीक्ष्ण गंध युक्त गैस)
(C) SO_3^{2-} + सान्द्र $H_2SO_4 \rightarrow SO_2\uparrow$
KIO_3 + स्टार्च SO_3^{2-} के साथ नील रंग देता है।
(D) Cl^- + $K_2Cr_2O_7$(s) + सान्द्र $H_2SO_4 \rightarrow CrO_2Cl_2$ (क्रोमिल क्लोराइड)
गहरी लाल वाष्प

6. Select the only incorrect option.
केवल गलत विकल्प चुनिऐ–
(A) (III) (i) (P) (B*) (I) (ii) (Q) (C) (IV) (i) (R) (D) (IV) (ii) (Q)

Sol. (A) NO_2^- + $AgNO_3 \rightarrow AgNO_2\downarrow$ (White crystalline ppt)
(B) SO_3^{2-} + conc. $H_2SO_4 \rightarrow SO_2\uparrow$ (Colourless gas)
(C) $Br^- + Ag^+ \rightarrow AgBr\downarrow$ (yellow ppt)
Soluble in excess NH_3
(D) Br^- + conc. $H_2SO_4 \rightarrow Br_2\uparrow$ (Reddish brown)

Sol. (A) $NO_2^- + AgNO_3 \rightarrow AgNO_2\downarrow$ (श्वेत क्रिस्टलीय अवक्षेप)
(B) SO_3^{2-} + सान्द्र $H_2SO_4 \rightarrow SO_2\uparrow$ (रंगहीन गंध)
(C) $Br^- + Ag^+ \rightarrow AgBr\downarrow$(पीला अवक्षेप)
आधिक्य NH_3 में घुलनशील
(D) Br^- + सान्द्र $H_2SO_4 \rightarrow Br_2\uparrow$ (लाल–भूरा)

7. Select the only incorrect option.
केवल गलत विकल्प चुनिऐ–
(A) (III) (ii) (Q) (B) (IV) (ii) (S) (C) (II) (iv) (P) (D*) (II) (ii) (S)

Sol. (A) NO_2^- + conc. $H_2SO_4 \rightarrow NO_2\uparrow$ (Reddish brown)
(B) Br^- + conc. $H_2SO_4 \rightarrow Br_2\uparrow$
Br_2 give blue colour with (KI + starch)
(C) $Cl^- + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbCl_2\downarrow$ (White ppt)
(D) Cl^- + conc. $H_2SO_4 \rightarrow HCl\uparrow$
HCl does not give blue colour with starch iodide solution.

Sol. (A) NO_2^- + सान्द्र $H_2SO_4 \rightarrow NO_2\uparrow$ (लाल–भूरा)
(B) Br^- + सान्द्र $H_2SO_4 \rightarrow Br_2\uparrow$
(KI + स्टार्च) Br_2 के साथ नील रंग देता है।
(C) $Cl^- + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbCl_2\downarrow$ (श्वेत अवक्षेप)
(D) Cl^- + सान्द्र $H_2SO_4 \rightarrow HCl\uparrow$
HCl स्टार्च आयोडाइड विलयन के साथ नीला रंग नहीं देता है।

Exercise-3

*** Marked Questions may have more than one correct option.**
*** चिन्हित प्रश्न एक से अधिक सही विकल्प वाले प्रश्न है -**

PART - I : JEE (ADVANCED) / IIT-JEE PROBLEMS (PREVIOUS YEARS)

भाग - I : JEE (ADVANCED) / IIT-JEE (पिछले वर्षो) के प्रश्न

1. The acidic aqueous solution of Ferrous ion forms a brown complex in the presence of NO_3^- by the following two steps : **[JEE 1993]**
$[Fe(H_2O)_6]^{2+} + NO_3^- + H^+ \longrightarrow$ .... + $[Fe(H_2O)_6]^{3+} + H_2O$
$[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ + ... + H_2O
Complete and balance the equations.
फेरस आयन का अम्लीय जलीय विलयन निम्न दो पदों द्वारा NO_3^- की उपस्थिति में एक भूरा संकुल बनाता है।
$[Fe(H_2O)_6]^{2+} + NO_3^- + H^+ \longrightarrow$............... + $[Fe(H_2O)_6]^{3+} + H_2O$
$[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ + ... $\longrightarrow$ .... + H_2O
समीकरणों को पूर्ण तथा संतुलित कीजिए– **[JEE 1993]**

Sol. $3[Fe(H_2O)_6]^{2+} + NO_3^- + H^+ \longrightarrow NO + 3[Fe(H_2O)_6]^{3+}$
$[Fe(H_2O)_6]^{2+} + NO \longrightarrow [Fe(H_2O)_5NO]^{2+} + H_2O$

2. In nitroprusside ion the iron and NO exist. They exist as Fe^{II} and NO^+ rather than Fe^{III} and NO. These forms can be differentiated by : **[JEE 1998]**
(A) estimating the concentration of Iron.
(B) measuring the concentration of CN.
(C*) measuring the solid state magnetic moment.
(D) thermally decomposing the compound.
नाइट्रोप्रुसाइड आयन में आयरन तथा NO विद्यमान होता है। ये Fe^{III} तथा NO की अपेक्षा Fe^{II} तथा NO^+ के रूप में विद्यमान होते है। यह रूप निम्न द्वारा विभेदित हो सकते है– **[JEE 1998]**
(A) आयरन की सान्द्रता का निर्धारण करके (B) CN की सान्द्रता का मापन करके
(C*) ठोस अवस्था चुम्बकीय आघूर्ण का मापन करके (D) यौगिक का तापीय रूप से वियोजन करके

Sol. ∵ Fe^{II} and Fe^{III} have different magnetic moment due to different number of unpair electrons.
∵ Fe^{II} तथा Fe^{III} अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की भिन्न संख्या के कारण भिन्न चुम्बकीय आघूर्ण रखते है।

3. **Assertion :** Sulphate is estimated as $BaSO_4$ and not as $MgSO_4$.
Reason : Ionic radius of Mg^{2+} is smaller than that of Ba^{2+}. **[JEE 1998]**
(A) Both Assertion and Reason are true and Reason is the correct explanation of Assertion.
(B*) Both Assertion and Reason are true but Reason is not correct explanation of Assertion.
(C) Assertion is true but Reason is false.
(D) Assertion is false but Reason is true.
कथन : सल्फेट का मापन $BaSO_4$ के रूप में किया जाता है न कि $MgSO_4$ के रूप में।
कारण : Mg^{2+} की आयनिक त्रिज्या Ba^{2+} से कम होती है। **[JEE 1998]**
(A) **कथन** व **कारण** दोनों सही है और **कारण**, **कथन** का सही वर्णन है।
(B*) **कथन** व **कारण** दोनों सही है लेकिन **कारण**, **कथन** का सही वर्णन नहीं है।
(C) **कथन** सही है लेकिन **कारण** गलत है।
(D) **कथन** गलत है लेकिन **कारण** सही है।

Sol. Sulphate is estimated as $BaSO_4$, not as $MgSO_4$ because $MgSO_4$ is soluble in water and does not form a precipitate.
The ionic radius of Mg^{2+} is smaller than that of Ba^{2+} because of moving down in a group ionic radic increases.
सल्फेट $MgSO_4$ के बजाए $BaSO_4$ के रूप में निर्धारित होता है क्योंकि $MgSO_4$ जल में विलयशील है तथा अवक्षेप नहीं बनाता है।
Mg^{2+} की आयनिक त्रिज्या वर्ग में नीचे जाने पर आयनिक त्रिज्या बढ़ने के कारण Ba^{2+} से कम होती है।

4. A gas 'X' is passed through water to form a saturated solution. The aqueous solution on treatment with silver nitrate gives a white precipitate. The saturated aqueous solution also dissolves magnesium ribbon with evolution of a colourless gas 'Y'. Identify 'X' and 'Y'? **[JEE 2002(S), 3/90]**
एक गैस 'X' जल में प्रवाहित होकर संतृप्त विलयन बनाती है। सिल्वर नाइट्रेट के साथ जलीय विलयन को उपचारित करने पर एक श्वेत अवक्षेप प्राप्त होता है। एक रंगहीन गैस 'Y' के उत्सर्जन के साथ, संतृप्त जलीय विलयन मैग्नीशियम फीता (ribbon) को भी अपने में विलेय कर देता है। 'X' व 'Y' की पहचान कीजिए। **[JEE 2002(S), 3/90]**
(A) X = CO_2 , Y = Cl_2 (B) X = Cl_2, Y = CO_2 (C*) X = Cl_2 , Y = H_2 (D) X = H_2 , Y = Cl_2

Sol. Cl_2 (X) + $H_2O \longrightarrow 2HCl + [O]$;
$HCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl \downarrow$ (white) (श्वेत) + HNO_3 ;
$2HCl + Mg \longrightarrow MgCl_2 + H_2$ (Y)

5. [X] + $H_2SO_4 \longrightarrow$ [Y] a colourless gas with irritating smell;
[Y] + $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \longrightarrow$ green solution.
[X] and [Y] is : **[JEE 2003(S), 3/84]**
[X] + $H_2SO_4 \longrightarrow$ [Y] जलन उत्पन्न करने वाली गंध वाली एवं रंगहीन गैस;
[Y] + $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \longrightarrow$ हरा विलयन।
[X] तथा [Y] निम्न है। **[JEE 2003(S), 3/84]**
(A*) SO_3^{2-}, SO_2 (B) Cl^-, HCl (C) S^{2-}, H_2S (D) CO_3^{2-}, CO_2

Sol. $SO_3^{2-} + 2H^+ \longrightarrow SO_2 + H_2O$; $Cr_2O_7^{2-} + 3SO_2 + 2H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+}$ (Green solution) + $3SO_4^{2-} + H_2O$.
Sol. $SO_3^{2-} + 2H^+ \longrightarrow SO_2 + H_2O$; $Cr_2O_7^{2-} + 3SO_2 + 2H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+}$ (हरा विलयन) + $3SO_4^{2-} + H_2O$.

6. A dilute aqueous solution of a sodium salt forms white precipitate with $MgCl_2$, only after boiling. The anion of the sodium salt is : **[JEE 2004(S), 3/84]**
एक सोडियम लवण का तनु जलीय विलयन $MgCl_2$ के साथ केवल उबालने पर सफेद अवक्षेप देता है। सोडियम लवण का ऋणायन है : **[JEE 2004(S), 3/84]**
(A*) HCO_3^- (B) CO_3^{2-} (C) NO_3^- (D) SO_4^{2-}

Sol. $Mg^{2+} + 2HCO_3^-$ (from sodium salt) $\longrightarrow Mg(HCO_3)_2$ (soluble) $\xrightarrow{\Delta} MgCO_3 \downarrow$ (White) + $H_2O + CO_2$
Sol. $Mg^{2+} + 2HCO_3^-$ (सोडियम लवण से) $\longrightarrow Mg(HCO_3)_2$ (विलयशील) $\xrightarrow{\Delta} MgCO_3 \downarrow$ (सफेद) + $H_2O + CO_2$.

7. The species present in solution when CO_2 is dissolved in water are : **[JEE 2006, 5/184]**

जब CO_2 को जल में घोलते है तब विलयन में उपस्थित स्पीशीज होगी : **[JEE 2006, 5/184]**

(A*) CO_2, H_2CO_3, HCO_3^-, CO_3^{2-} (B) HCO_3^-, CO_3^{2-}

(C) CO_3^{2-}, HCO_3^- (D) CO_2, H_2CO_3

Sol. $H_2O + CO_2 \longrightarrow H_2CO_3$ $H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$ $HCO_3^- \rightleftharpoons H^+ + CO_3^{2-}$

8.* The reagent(s) that can selectively precipitate S^{2-} from a mixture of S^{2-} and SO_4^{2-} in aqueous solution is(are)

अभिकारक (reagent) जो S^{2-} तथा SO_4^{2-} के मिश्रण से S^{2-} को वरणात्मक (selectively) अवक्षेप द्वारा जलीय विलयन से पृथक कर सकता (सकते) है/हैं **[JEE(Advanced) 2016, 4/120]**

(A) $CuCl_2$ (B) $BaCl_2$ (C) $Pb(OOCCH_3)_2$ (D) $Na_2[Fe(CN)_5NO]$

Ans. **(A or AC)**

Sol. (A) $Cu^{2+} + S^{2-} \longrightarrow CuS\downarrow$ (Black ppt)

$Cu^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow$ No. ppt

(B) $Ba^{2+} + S^{2-} \longrightarrow$ No. ppt

$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4\downarrow$ (White ppt)

(C) $Pb^{2+} + S^{2-} \longrightarrow PbS\downarrow$ (Black ppt) $K_{sp}(PbS) = 10^{-28}$

$Pb^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow PbSO_4$ (white ppt) $K_{sp}(PbSO_4) = 1.6 \times 10^{-8}$

(D) No ion is precipitated.

So Ans is A & C or A.

** In option C

as the differernce in K_{sp} of PbS & $PbSO_4$ is large.

so only PbS is selectively precipitated.

Sol. (A) $Cu^{2+} + S^{2-} \longrightarrow CuS\downarrow$ (काला अवक्षेप)

$Cu^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow$ कोई अवक्षेप नहीं

(B) $Ba^{2+} + S^{2-} \longrightarrow$ कोई अवक्षेप नहीं

$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4\downarrow$ (श्वेत अवक्षेप)

(C) $Pb^{2+} + S^{2-} \longrightarrow PbS\downarrow$ (काला अवक्षेप) $K_{sp}(PbS) = 10^{-28}$

$Pb^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow PbSO_4$ (श्वेत अवक्षेप) $K_{sp}(PbSO_4) = 1.6 \times 10^{-8}$

(D) कोई आयन अवक्षेपित नहीं होता है।

इसलिए उत्तर A & C या A है।

** विकल्प C में PbS व $PbSO_4$ के K_{sp} में अन्तर अधिक है।

इसलिए केवल PbS चयनात्मक अवक्षेपित होता है।

9. The green colour produced in the borax bead test of a chromium (III) salt is due to

[JEE(Advanced) 2019, 3/124]

क्रोमियम (III) लवण के सुहागा–मनका परीक्षण (borax bead test) में हरे रंग का कारण है। **(QUA-FBT(I)-E)**

[JEE(Advanced) 2019, 3/124]

(1) CrB (2) Cr_2O_3 (3) $Cr(BO_2)_3$ (4) $Cr_2(B_4O_7)_3$

Ans. **(3)**

Sol. $Na_2B_4O_7.10H_2O \xrightarrow{\Delta} Na_2B_4O_7 \xrightarrow{\Delta} NaBO_2 + B_2O_3$

$Cr_2O_3 + B_2O_3 \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{Green}}{Cr(BO_2)_3}$

PART - II : JEE (MAIN) / AIEEE PROBLEMS (PREVIOUS YEARS)
भाग - II :JEE (MAIN) / AIEEE (पिछले वर्षो) के प्रश्न

JEE(MAIN) ONLINE PROBLEMS

1. Sodium extract is heated with concentrated HNO_3 before testing for halogens because :
[JEE(Main) 2016 Online (10-04-16), 4/120]
(1) Ag reacts faster with halides in acidic medium.
(2) Silver halides are totally insoluble in nitric acid.
(3) Ag_2S and AgCN are soluble in acidic medium.
(4*) S^{2-} and CN^-, if present, are decomposed by conc. HNO_3 and hence do not interfere in the test.
हैलोजन्स की जाँच के पहले सोडियम निष्कर्ष को सान्द्र. HNO_3 के साथ गर्म किया जाता है क्योंकि :
[JEE(Main) 2016 Online (10-04-16), 4/120]
(1) अम्लीय माध्यम में सिल्वर, हैलाइडों के साथ तेज अभिक्रिया करता है।
(2) सिल्वर हैलाइड नाइट्रिक अम्ल में पूर्णरूपेण अघुलनशील है।
(3) अम्लीय माध्यम में Ag_2S तथा AgCN घुलनशील है।
(4*) यदि S^{2-} तथा CN^- उपस्थित हैं तो सान्द्र HNO_3 से विघटित हो जाते हैं इसलिये परीक्षण में हस्तक्षेप नहीं करते है।

Sol. Fact

2. A white sodium salt dissolves readily in water to give a solution which is neutral to litmus. When silver nitrate solution is added to the aforementioned solution, a white precipitate is obtained which does not dissolve in dilute nitric acid. The anion is : **[JEE(Main) 2018 Online (15-04-18), 4/120]**
एक सफेद सोडियम लवण जल में शीघ्रता से घुलकर एक विलयन देता है जो लिटमस के प्रति उदासीन है। इस प्राप्त विलयन में जब सिल्वर नाइट्रेट का विलयन मिलाया जाता है जो एक सफेद अवक्षेप प्राप्त होता है जो तनु नाइट्रिक अम्ल में अघुलनशील है। ऋणायन है : **[JEE(Main) 2018 Online (15-04-18), 4/120]**
(1) CO_3^{2-} (2) SO_4^{2-} (3) S^{2-} (4*) Cl^-

Sol. $Cl^- + Na^+ \longrightarrow \underset{\text{(Neutral)}}{NaCl}$ (SASB salt) $\xrightarrow{AgNO_3}$ AgCl (white ppt) (not dissolve in dilute HNO_3)

$Cl^- + Na^+ \longrightarrow \underset{\text{(उदासीन)}}{NaCl}$ (SASB लवण) $\xrightarrow{AgNO_3}$ AgCl (श्वेत अवक्षेप) (तनु HNO_3 मे अविलेय)

`