

विज्ञान शृङ्खला : ७
रसायन विज्ञान (Chemistry)

परिचय

अनिवार्य विज्ञान विषयको रसायनशास्त्र (Chemistry) खण्डअन्तर्गत एसएलसी परीक्षामा 7.5 पूर्णाङ्कका 2 ओटा प्रश्नहरू सोधिने छन्। रसायनशास्त्र खण्डका लागि जम्मा 15 पूर्णाङ्क छुट्याइएको छ। प्रत्येक प्रश्नमा क र ख गरी दुईउपप्रश्न हुने छन्। जम्मा 15 अङ्कको लागि ज्ञान (Knowledge) तहका प्रश्नहरू 3 अङ्क, बोध (Understanding) तहका प्रश्नहरू 4.5 अङ्क र उच्च क्षमता (Higher ability) तहका प्रश्नहरू 7.5 अङ्कका सोधिने छन्।

तत्त्वहरूको वर्गीकरण, रासायनिक प्रतिक्रिया, केही ग्यासहरू, हाइड्रोकार्बन र यिनका यौगिकहरू : यी पाठहरू बाट मिलाएर 7.5 अङ्कको एउटा प्रश्न सोधिने छ।

तत्त्वहरूको वर्गीकरण

तत्त्वहरूलाई तिनीहरूको भौतिक एवम् रासायनिक गुणहरूको समानता र असमानताको आधारमा फरक फरक समूह (group) र पेरियोड (period) मा विभाजन गरी बनाइएको तालिकालाई पेरियोडिक तालिका भनिन्छ। पेरियोडिक तालिकाको ठाडो लहरलाई समूह र तेर्सो लहरलाई पेरियोड भनिन्छ। मेन्डेलिभले तत्त्वहरूका पारमाणविक भार (Atomic weight) का आधारमा पेरियोडिक तालिका बनाएका थिए तर त्यसमा त्रुटिहरू देखिएकाले आधुनिक पेरियोडिक तालिकालाई तत्त्वहरूका बढ्दो पारमाणविक सङ्ख्या (Atomic Number) का आधारमा व्याख्या गरिएको छ। पेरियोडिक तालिकामा एउटै समूह (Group) मा पर्ने तत्त्वहरूको संयुज्यता (Valency) उही हुन्छ भने एउटै पेरियोड (Period) मा पर्ने तत्त्वहरूको कक्ष सङ्ख्या (Orbit number) उही हुन्छ। जस्तै, समूह IIA मा पर्ने सबै तत्त्वको संयुज्यता 2 हुन्छ। त्यसै गरी 3rd (तेस्रो) पेरियोडमा पर्ने सबै तत्त्वमा 3 ओटा कक्ष (Orbit) हुन्छन्।

पेरियोडिक तालिकामा तत्त्वहरूको धातुगत गुण (Metallic-character) समूहहरूमा माथिबाट तलतिर जाँदा बढ्दै जान्छ भने पेरियोडहरूमा बायाँबाट दायाँतिर जाँदा घट्दै जान्छ।

पेरियोडिक तालिकामा तत्त्वहरूलाई तिनीहरूको इलेक्ट्रोन विन्यासअनुसार अन्तिम इलेक्ट्रोन जुन उपसेल (Orbital) मा पर्दछ सोही ब्लकमा राखिएको छ। साथै इलेक्ट्रोन विन्यासले नै संयुज्यता (Valency), सक्रियता (Reactivity) आदिको पहिचान गर्ने आधार भएकाले यसबारेको ज्ञानलाई रसायन विज्ञानको महत्त्वपूर्ण ज्ञान मानिन्छ।

SLC मा सोधिएका प्रश्नहरू

१. पेरियोडिक तालिकाको एउटा अंश तल दिइएको छ। यसको अध्ययन गरी निम्नलिखित प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस् :

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

- (I) यी तत्त्वहरू केको आधारमा क्रम मिलाइएका छन् ?
- (II) Li र Na मध्ये कुन बढी सक्रिय छ ? किन ?
- (III) Mg र Cl बाट बन्ने एउटा यौगिकको अणुसूत्र लेख्नुहोस्।
- (IV) Mg र Cl बीच हुने संयोजन प्रतिक्रियाको समीकरण लेख्नुहोस्। (065 B)

२. आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको परिभाषा लेखी यसको एउटा महत्त्व लेख्नुहोस् । सबसेलको आधारमा तामा (पारमाणविक सङ्ख्या = 29) को इलेक्ट्रोनिक कन्फिगरेसन बनाउनुहोस् । (064C) (1.5+2=3.5)
३. दुईओटा तत्त्वहरूको इलेक्ट्रोनिक विन्यास दिइएको छ ।
निम्नलिखित प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस् : (064 E) (1+1+0.5+1=3.5)
 $X = 1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3d^6$
 $Y = 1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^5$
- (i) ती तत्त्वहरू कुनकुन ब्लकमा पर्दछन् ?
(ii) ती तत्त्वहरूको संयुज्यता कतिकति हुन्छन् ?
(iii) दुईमध्ये कुन धातु हो ?
(iv) ती दुईको संयोजनबाट बन्ने यौगिकको अणुसूत्र लेख्नुहोस् ।
४. निम्नलिखित तालिकाको अध्ययन गरी सोधिएका प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् : (066A)
- | Element | Electronic configuration |
|---------|--------------------------|
| A | 2, 7 |
| B | 2, 8, 1 |
| C | 2, 8, 8, 1 |
| D | 2, 8, 7 |
- (i) तत्त्व 'A' को संयुज्यता कति हुन्छ, किन ? (0.5+1=1.5)
(ii) 'B' र 'C' तत्त्वमा कुन बढी सक्रिय हुन्छ, किन ? (0.5+1=1.5)
(iii) 'C' र 'D' संयोजन हुँदा बन्ने यौगिकको अणुसूत्र लेख्नुहोस् । तिनीहरूको बीचमा कुन प्रकारको बन्ड बन्दछ ? (0.5+1=1.5)
५. आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा क्याल्सियम र क्लोरिन कुनकुन समूहमा पर्दछन् ? यी समूहहरूमा माथिबाट तल जाँदा रासायनिक सक्रियता कस्तो हुन्छ ? कारणसहित लेख्नुहोस् । माथिका दुई तत्त्वहरूको बीचको रासायनिक प्रतिक्रियालाई सन्तुलित सूत्र समीकरणद्वारा देखाउनुहोस् । (066C) (1+2+1=4)
६. अति सक्रिय धातुहरू र अति सक्रिय अधातुहरू आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा कुनकुन समूहमा पर्दछन् ? कुनै एउटा अति सक्रिय धातु र अति सक्रिय अधातुबीच हुने रासायनिक प्रतिक्रियालाई सन्तुलित सूत्र समीकरणद्वारा देखाउनुहोस् । सन्तुलित सूत्र समीकरणबाट प्राप्त गर्न सकिने एउटा जानकारी लेख्नुहोस् । (066E) (0.5×2+2+1=4)
७. आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा निष्क्रिय ग्यास, अति सक्रिय अधातु, अति सक्रिय धातु र अर्धधातुलाई कुन कुन समूहमा राखिएका छन् ? सोडियम क्लोराइड र सिल्भर नाइट्रेट कुन अवस्थामा प्रतिक्रिया गर्छन् ? सो रासायनिक प्रतिक्रिया लेख्नुहोस् । (2067 RE) (2+0.5+2=4.5)
८. दिइएको तालिकाको आधारमा तलका प्रश्नहरूको जवाफ लेख्नुहोस् : (2067 RC)

तत्त्व	इलेक्ट्रोन विन्यास
A	$1S^2 2S^2 2p^6 3S^1$
B	$1S^2 2S^2 2p^6 3S^2 3p^5$
C	$1S^2 2S^2 2p^6 3S^2 3p^6$

- (i) A र B जनाउने तत्त्वहरूको नाम लेख्नुहोस् । (1)
- (ii) A र C तत्त्वको ब्लक उल्लेख गर्नुहोस् । (1)
- (ii) C ले जनाउने तत्त्वको नाम र यसको रासायनिक प्रकृति लेख्नुहोस् । (1)
- (iv) A र B तत्त्वहरूबीच हुने रासायनिक प्रतिक्रियाको किसिमसहित सन्तुलित समीकरण लेख्नुहोस् । (1.5)

नमुना प्रश्नहरू

९. कारण लेख्नुहोस् : (2+1=3)

(अ) नाइट्रोजनभन्दा क्लोरिन बढी क्रियाशील हुन्छ ।

(आ) सोडियमलाई पेरियोडिक तालिकाको S-block मा राखिएको छ ।

१०. आधुनिक पेरियोडिक नियम लेख्नुहोस् ।

ल्यान्थानाइड समूह भनेको के हो ? आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा ल्यान्थानाइडको स्थान (पिरियड) लेख्नुहोस् । (1+1+1=3)

११. चित्रमा आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको सानो अंश (समूह IA)

दिइएको छ । हाइड्रोजनलाई यसरी धातुको समूहमा राख्नुको कुनै दुई कारणहरू दिनुहोस् ।

हाइड्रोजन र सोडियममध्ये कुन बढी सक्रिय हुन्छ, किन ?

IA
H
Li
Na
K
Rb

(2+2.5=4.5)

१२. तत्त्व A र B को पारमाणविक सङ्ख्या क्रमशः 8 र 13 छ । यसको आधारमा तल सोधिएका प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् । (2+1=3)

(अ) तत्त्व A र B को उपसेलका आधारमा इलेक्ट्रोन विन्यास गर्नुहोस् ।

(आ) पेरियोडिक तालिकामा यी तत्त्वहरू कुनकुन ब्लकमा पर्दछन् ?

१३. आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा अल्कलाइन अर्ध धातुहरूको स्थान उल्लेख गर्नुहोस् । ती तत्त्वहरूमा माथिदेखि तलतिर जाँदा रासायनिक सक्रियतामा कस्तो प्रभाव पर्दछ ? वर्णन गर्नुहोस् । उपसेलको आधारमा एलुमिनियम (Aluminium) को इलेक्ट्रोन विन्यास लेख्नुहोस् । यो तत्त्व कुन ब्लक र पिरियडमा पर्छ ? (0.5+1.5+0.5+1=3.5)

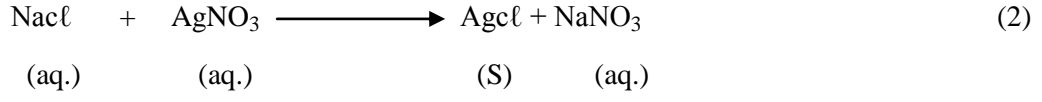
१४. आधुनिक पेरियोडिक तालिका र मेन्डेलिभको पेरियोडिक तालिकाबीच कुनै दुई फरक लेख्नुहोस् । सङ्क्रमण तत्त्व भनेको के हो ? फलाम तत्त्वसँग हेलोजन तत्त्वको संयोजन प्रतिक्रियाको सन्तुलित सूत्र समीकरण लेख्नुहोस् । (2+1+1.5=4.5)

१५. हाइड्रोजनलाई आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको IA समूहमा (अल्काली धातु समूह) राख्नुको दुई कारणहरू लेख्नुहोस् । क्लोरिनको संयुज्यता 1 हुन्छ भन्नुको अर्थ के हो ? सोडियम र एलुमिनियम तत्त्वहरूमध्ये कुन तत्त्वको परमाणुको आकार सानो हुन्छ, किन ? (1+1+2=4)

SLC मा सोधिएका प्रश्नहरूको उत्तर

१. (i) यी तत्त्वहरू पारमाणविक सङ्ख्याको क्रममा मिलाइएका छन् । (0.5)
- (ii) Li भन्दा Na बढी सक्रिय छ । (0.5)
- प्रतिक्रिया हुँदा यी दुवैले इलेक्ट्रोन छाड्छन् । Na परमाणु Li भन्दा ठूलो भएकोले छाड्नुपर्ने इलेक्ट्रोन सजिलै छाड्ने हुनाले Li भन्दा Na बढी सक्रिय हुन्छ । (1)
- (iii) $MgCl_2$ (0.5)
- (iv) $Mg + Cl_2 \rightarrow MgCl_2$ (1)
४. (i) 'A' को संयुज्यता 1 हुन्छ किनभने यो तत्त्वले प्रतिक्रिया गर्दा अक्टेट बनाउन एउटा नपुग इलेक्ट्रोन लिन्छ । (1.5)
- (ii) 'B' र 'C' दुबै तत्त्वले रासायनिक प्रतिक्रिया हुँदा एउटा इलेक्ट्रोन दिने तर 'B' भन्दा 'C' ठूलो भएकाले 'C' ले छोड्ने इलेक्ट्रोन न्युक्लियसबाट टाढा हुनेहुँदा सजिलै छुट्टि त्यसैले 'C' बढी सक्रिय हुन्छ । (1.5)
- (iii) 'C' पोट्यासियम हो र 'D' क्लोरिन हो । यी दुईको संयोजन भएर पोट्यासियम क्लोराइड KCl बन्छ जसमा आयोनिक बन्डिङ हुन्छ । (0.5+0.5=1)
५. आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा क्याल्सियम 'IIA' समूहहरू क्लोरिन 'VIIA' समूहमा पर्दछन् । 'IIA' समूहमा माथिबाट तल जाँदा सक्रियता बढ्छ भने 'VIIA' समूहमा सक्रियता घट्छ किनभने तत्त्वको परमाणुको आकार जति ठूलो भयो उति परमाणुबाट बाहिरी इलेक्ट्रोन छुट्टिने सम्भावना बढी र तत्त्वको आकार जति सानो भयो उति परमाणुबाट इलेक्ट्रोन आकर्षण हुने सम्भावना बढी हुन्छ । समूहमा जति तल गयो तत्त्वको परमाणुको आकार ठूलो हुन्छ । (1+2=3)
- $Ca + Cl_2 \rightarrow CaCl_2$ (1)
६. आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा अति सक्रिय धातुहरू IA समूह र अति सक्रिय अधातुहरू VIIA समूहमा पर्दछन् । (0.5+0.5=1)
- $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$ (2)
- सन्तुलित रासायनिक प्रतिक्रियाबाट प्रतिक्रियामा भाग लिने र बन्ने पदार्थहरूको नाम र आणविक सूत्र थाहा पाउन सकिन्छ ।
७. आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा विभिन्न तत्त्वहरूका समूह (group) निम्नानुसार छन् :
- | तत्त्व | समूह | |
|-----------------|-------------|-------|
| निष्क्रिय ग्यास | VIII A वा O | (0.5) |
| अतिसक्रिय अधातु | VII A | (0.5) |
| अति सक्रिय धातु | I A | (0.5) |
| अर्धधातु | IV A | (0.5) |

तिनीहरूले घोल अवस्थामा प्रतिक्रिया गर्छन् । (0.5)



८. (i) तत्त्व A – सोडियम (Na) (0.5)

तत्त्व B – क्लोरिन (Cl) (0.5)

(ii) A – S ब्लक (0.5)

C – P ब्लक (0.5)

(iii) तत्त्व C आर्गन (Ar) हो र यो निष्क्रिय ग्यास हो । (1)



यो संयोजन प्रतिक्रिया हो । (0.5)

नमुना प्रश्नहरूको उत्तर

९. (अ) नाइट्रोजनको बाहिरी कक्षमा पाँचओटा इलेक्ट्रोन हुन्छन् भने क्लोरिनको सातओटा हुन्छन् । क्लोरिनको अक्टेट बन्न आवश्यक एउटामात्र इलेक्ट्रोनलाई न्युक्लियसले सजिलै तान्ने तर नाइट्रोजनमा अक्टेट बन्न तीनओटा इलेक्ट्रोन चाहिने हुँदा न्युक्लियसले तान्ने शक्ति कम भई नाइट्रोजनभन्दा क्लोरिन बढी क्रियाशील हुन्छ । (2)

(आ) सोडियमको इलेक्ट्रोन विन्यासमा अन्तिम इलेक्ट्रोन S-subshell मा पर्ने भएकाले । (1)

१०. तत्त्वहरूका भौतिक र रासायनिक गुणहरू तिनीहरूका पारमाणविक सङ्ख्याको पेरियोडिक कार्य स्वरूप हुन्छन् । (1)

ल्यान्थानाइडपछिका सेरियमदेखि लुटेटियमसम्मका चौधओटा तत्त्वहरूको समूहलाई ल्यान्थानाइड समूह भनिन्छ । (1)

आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा तिनीहरूलाई f - block अन्तर्गत तालिकाको पिँधमा अलगगै एक्टिनाइडसँग राखिएको छ । (1)

११. हाइड्रोजनलाई अन्य धातुसँग समूह IA मा राख्नुका दुई कारण

(क) अन्तिम कक्षमा अन्य धातुजस्तै एउटा इलेक्ट्रोन हुनु

(ख) एउटा इलेक्ट्रोन दिएर धनात्मक आयोन (cation) बनाउनु

परमाणुको आकार ठूलो हुनाले सोडियम बढी सक्रिय हुन्छ । (1+1)

१२. (अ) $A = 1S^2, 2S^2 2P^4$ (1)

$B = 1S^2, 2S^2 2P^6, 3S^2 3P^1$ (1)

(आ) A र B दुवै P-block मा पर्दछन् ।

(0.5+0.5=1)

१३. अल्कलाइन अर्ध धातुहरू आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको S-block अन्तर्गत II A ग्रुपमा पर्छन्।(0.5)

II A समूहका तत्वहरूले अन्तिम सेलका दुईओटा इलेक्ट्रोन दिएर प्रतिक्रिया गर्ने र समूहमा माथिबाट तलतिर जाँदा (परमाणुको आकार बढ्दै जाँदा) न्युक्लियसबाट नजिकभन्दा टाढाको सेलको इलेक्ट्रोन छुट्टिन सजिलो हुने भएकाले तत्वहरूको रासायनिक सक्रियता बढ्दै जान्छ । (1.5)



यो तत्व p-ब्लक र तेस्रो पिरियडमा पर्छ ।

(1)

१४.

आधुनिक पेरियोडिक तालिका	मन्डेलिभको पेरियोडिक तालिका
1. यसमा तत्वलाई तिनीहरूको पारमाणविक सङ्ख्याको बढ्दो क्रम अनुसार मिलाएर राखिएको छ ।	1. यसमा तत्वहरूलाई तिनीहरूको पारमाणविक भारको बढ्दो क्रमअनुसार मिलाएर राखिएको छ ।
2. सङ्क्रमण तत्वहरूलाई IIA र III A समूहको बीचमा उपसमूह B अन्तर्गत राखिएको छ ।	2. सङ्क्रमण तत्वलाई समूह VIII मा राखिएको छ ।

(1)

(1)

पेरियोडिक तालिकाको II A र III A समूहको बीचमा रहेका d ब्लक अन्तर्गतका समूह I B देखि VII B र VIII का तत्वहरूलाई संक्रमण तत्व भनिन्छ । (1)



१५. हाइड्रोजनलाई IA समूहमा राख्नुका कारणहरू

(i) अल्काली धातुहरू जस्तै अन्तिम सेलमा एउटा इलेक्ट्रोन हुनु

(ii) एउटा इलेक्ट्रोन दिएर धनात्मक आयोन (H^+ ion) बनाउनु (1)

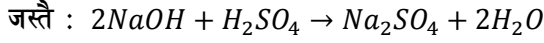
क्लोरिनको संयुज्यता 1 हुन्छ भन्नुको अर्थ क्लोरिनले अरु तत्वबाट एउटा इलेक्ट्रोन लिएर आफ्नो बाहिरी सेल पूर्ण (अक्टेट अवस्था) बनाएर तटस्थ हुन्छ भन्नु हो । (1)

सोडियमभन्दा आलमोनियमको परमाणुको आकार सानो हुन्छ किनकि यी दुबै एउटै पेरियोड (दुवैमा तीनओटा सेल) मा पर्ने तत्वहरू हुन् र सोडियम परमाणुको न्युक्लियसमा भएको प्रोटोन (11 ओटा) भन्दा आलमोनियम परमाणुमा भएको प्रोटोन (13 ओटा) सङ्ख्या बढी भएकोले यसले धेरै बलले बाहिरी सेलको इलेक्ट्रोनलाई तानेको हुन्छ । त्यसैले सोडियम भन्दा आलमोनियम परमाणुको आधार सानो हुन्छ । (2)

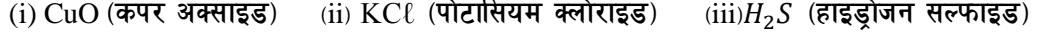
रासायनिक प्रतिक्रिया

यो पाठ र धातुहरू पाठ मिलाएर SLC परीक्षामा मा एक उपप्रश्न सोधिन्छ ।

रासायनिक प्रतिक्रिया हुँदा प्रतिक्रियारत पदार्थ (Reaction) र उत्पादित पदार्थ (Products) दुवैतिर प्रत्येक तत्वको सङ्ख्या बराबर हुनुपर्छ । त्यसैले रासायनिक प्रतिक्रिया सन्तुलन गर्नु आवश्यक छ ।

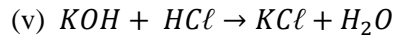
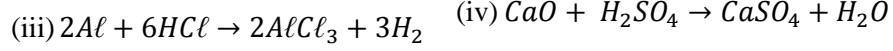
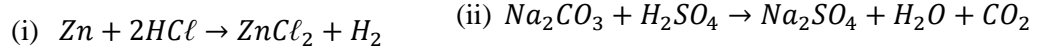


कुनै पनि तत्त्वको अक्सिजनसँग बन्ने यौगिकलाई अक्साइड, क्लोरिनसँग बन्ने यौगिक क्लोराइड र सल्फरसँग बन्ने यौगिकलाई सल्फाइड भनिन्छ । जस्तै :



कुनै पनि धातु वा धातुको अक्साइड वा धातुको हाइड्रोअक्साइडले अम्लसँग प्रतिक्रिया गर्दा लवण बनाउँछ ।

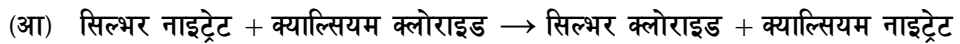
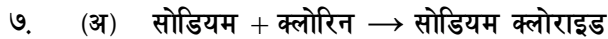
जस्तै :



SLC मा सोधिएका प्रश्नहरू

- सन्तुलित सूत्र समीकरणबाट प्राप्त गर्न सकिने दुईओटा जानकारीहरू लेख्नुहोस् । अर्जेन्टाइट धाउबाट प्राप्त गर्न सकिने धातुको नाम लेखी यो धातु र फिक्का नाइट्रिक अम्लबीच हुने रासायनिक प्रतिक्रियालाई सन्तुलित समीकरणद्वारा देखाउनुहोस् । (063A) (2+2.5=4.5)
- म्याग्नेटाइट धाउबाट कुन धातु प्राप्त गर्न सकिन्छ ? उक्त धातु र गाढा/तातो सल्फ्युरिक अम्लकाबीच हुने रासायनिक प्रतिक्रियाको सन्तुलित सूत्र समीकरण लेख्नुहोस् । उक्त प्रतिक्रिया कुन प्रकारको रासायनिक प्रतिक्रिया हो ? उक्त धातुको दुईओटा उपयोगिता लेख्नुहोस् । (063B) (0.5+2+0.5+1=4)
- 5 मोल चुनढुङ्गा तताउँदा कति ग्राम कार्बन डाइअक्साइड उत्पन्न हुन्छ ? आलमोनियम धातु र कडासल्फुरिक अम्लबीच रासायनिक प्रतिक्रिया गराउँदा उत्पन्न सन्तुलित रासायनिक समीकरण लेख्नुहोस् । (064 C) (2+2=4)
- विस्थापन प्रतिक्रिया भनेको के हो ? यसको एउटा सन्तुलित रासायनिक समीकरणको उदाहरण लेख्नुहोस् । रासायनिक समीकरणबाट थाहा पाइने दुईओटा जानकारी लेख्नुहोस् । (1+1+2=4)
- अर्जेन्टाइट धाउबाट कुन धातु निकालिन्छ ? उक्त धातु कडा सल्फ्युरिक एसिडसँग प्रतिक्रिया गराउँदा बन्ने सन्तुलित सूत्र समीकरण लेख्नुहोस् । अम्लका कुनै तीनओटा लक्षणहरू लेख्नुहोस् । (2067 RW) (0.5+2+1.5=4)
- बक्साइटबाट कुन धातु उत्पादन गरिन्छ ? सो धातु र गाढा सल्फ्युरिक अम्लबीच हुने सन्तुलित रासायनिक प्रतिक्रिया लेख्नुहोस् । क्षारका कुनै दुई गुणहरू लेख्नुहोस् । (0.5+2+2=4.5)

नमुना प्रश्नहरू



माथिका शब्द समीकरणहरूलाई सन्तुलित रासायनिक समीकरणमा परिणत गर्नुहोस् । तिनीहरूले कस्ता किसिमका रासायनिक प्रतिक्रियाहरू जनाउँछन् ? (2+1=3)

८. फोस्फोरसलाई हावामा बाल्दा हुने सन्तुलित रासायनिक प्रतिक्रिया दिनुहोस् । यो कुन प्रकारको रासायनिक प्रतिक्रिया हो ? कारण लेख्नुहोस् । (2+1.5=3.5)
९. रासायनिक प्रतिक्रिया भनेको के हो ? कुनै एउटा अति सक्रिय धातु र अति सक्रिय अधातुबीच हुने रासायनिक प्रतिक्रियालाई सूत्र समीकरणद्वारा देखाउनुहोस् । यो कुन प्रकारको रासायनिक प्रतिक्रिया हो ? (1+2+0.5=3.5)
१०. तापदायक प्रतिक्रिया भनेको के हो ? यसको एउटा उदाहरण दिनुहोस् । कुनै एउटा सक्रिय धातु र एउटा हेलोजनबीच हुने सन्तुलित रासायनिक समीकरण लेख्नुहोस् । उक्त रासायनिक प्रतिक्रियाको प्रकार लेख्नुहोस् । (1+1+1+0.5)
११. तापदायक रासायनिक प्रतिक्रिया भन्नाले के बुझिन्छ ? सन्तुलित रासायनिक समीकरणबाट पाइने कुनै दुई जानकारीहरू उल्लेख गर्नुहोस् । 12g म्याग्नेसियमलाई हावामा बाल्दा कति म्याग्नेसियम अक्साइड पाउन सकिन्छ ? (0.5+1+2)
१२. तलको अवस्थामा के हुन्छ ? सन्तुलित रासायनिक समीकरण लेख्नुहोस् ।
- (i) लेड नाइट्रेटलाई तताउँदा
- (ii) चुनपानीमा कार्बनडाइअक्साइड ग्यास पठाउँदा (1.5+1.5)

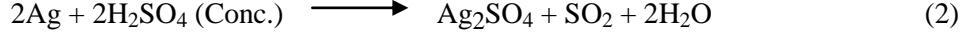
SLC मा सोधिएका प्रश्नहरूको उत्तर

१. सूत्र समीकरणबाट प्राप्त हुने जानकारीहरू
- क) रासायनिक प्रतिक्रियामा भाग लिने र बन्ने पदार्थहरू (1)
- ख) रासायनिक प्रतिक्रियामा भाग लिने र बन्ने पदार्थहरूको जम्मा अणु/परमाणु सङ्ख्या (1)
- अर्जेन्टाइट धातुबाट चाँदी धातु प्राप्त गर्न सकिन्छ । (0.5)
- $$3Ag + 4HNO_3(dil.) \rightarrow 3AgNO_3 + 2H_2O + NO \text{ सन्तुलन} \quad (2)$$
२. म्याग्नेटाइट धातुबाट फलाम धातु प्राप्त गर्न सकिन्छ । (0.5)
- $$2Fe + 6H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3SO_2 + 6H_2O \text{ सन्तुलन} \quad (2)$$
- यो विस्थापन प्रतिक्रिया हो । (0.5)
- हातहतियार तथा औजार बनाउन । (0.5)
- घर, भवन तथा बाटोघाटो बनाउन । (0.5)
३. $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$
- (100 gm) (56 gm) (44 gm)
- 1 Mole 1 Mole 1 Mole
- 1 मोल चुनढुङ्गा तताउँदा 44 ग्राम कार्बनडाइअक्साइड बन्छ ।
- 5 मोल चुनढुङ्गा तताउँदा $44 \times 5 = 220$ ग्राम कार्बनडाइअक्साइड बन्छ ।
- $$2Al + 6H_2SO_4(Conc.) \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O + 3SO_2$$
४. कुनै एउटा तत्त्व वा रेडिकलले अर्को तत्त्व वा रेडिकललाई विस्थापित गर्ने प्रतिक्रियालाई विस्थापन प्रतिक्रिया भनिन्छ । (1)
- जस्तै :- $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$ (1)

रासायनिक समीकरणबाट निम्नलिखित कुरा थाहा पाउन सकिन्छ

(i) प्रतिक्रियारत र उत्पादित पदार्थहरू (ii) रासायनिक प्रतिक्रियाको किसिम । (2×1=2)

५. अर्जेन्टाइटबाट चाँदी (Ag) धातु निकालिन्छ । (0.5)



अम्लका गुणहरू :

(i) अम्लहरूको स्वाद अमिलो हुन्छ । (0.5)

(ii) अम्लहरूले नीलो लिट्मसलाई रातो बनाउँछन् । (0.5)

(iii) अम्लले धातुहरूसँग प्रतिक्रिया गरी हाइड्रोजन दिन्छन् । (0.5)

६. बक्साइटबाट आलमोनियम (Al) धातु उत्पादन गरिन्छ । (0.5)



क्षारका गुणहरू :

(i) पानीमा घुलनशील क्षारहरूको स्वाद टर्रो हुन्छ । (1)

(ii) क्षारले अम्लसँग प्रतिक्रिया गरी लवण र पानी बनाउँछन् । (1)

नमुना प्रश्नहरूका उत्तर :

७. (अ) $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$ (1)

यो संयोजन प्रतिक्रिया हो । (0.5)

(आ) $2AgNO_3 + CaCl_2 \rightarrow 2AgCl + Ca(NO_3)_2$ (1)

यो दोहोरो विस्थापन प्रतिक्रिया हो । (0.5)

८. $4P + 5O_2 \xrightarrow{\Delta} 2P_2O_5$ (2)

यो संयोजन प्रतिक्रिया हो । (0.5)

किन कि यसमा दुई पदार्थ मिलेर एउटा पदार्थ बनेको छ । (1)

९. रासायनिक परिवर्तन भई नयाँ पदार्थ बन्ने प्रक्रियालाई रासायनिक प्रतिक्रिया भनिन्छ । (1)

$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$ (2)

यो संयोजन प्रतिक्रिया हो । (0.5)

१०. ताप निस्कने रासायनिक प्रतिक्रियालाई तापदायक प्रतिक्रिया भनिन्छ । (1)

उदाहरण : $C + O_2 \rightarrow CO_2 + \text{तापशक्ति}$ (1)

$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$ (1)

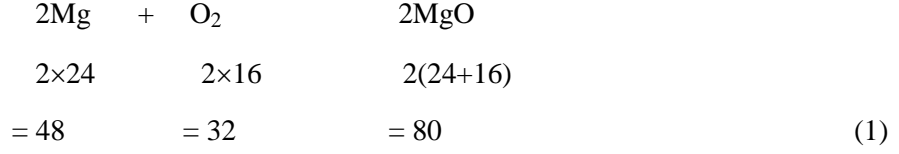
यो संयोजन प्रतिक्रिया हो । (0.5)

११. जुन रासायनिक प्रतिक्रिया हुँदा ताप उत्पन्न हुन्छ त्यसलाई तापदायक प्रतिक्रिया भनिन्छ । (0.5)

सन्तुलित रासायनिक समीकरणबाट पाइने जानकारीहरू :

(i) प्रतिक्रियारत पदार्थ र उत्पादित पदार्थहरूको नाम र आणविक सूत्र (0.5)

(ii) प्रतिक्रियारत र उत्पादित पदार्थका परमाणु वा अणुहरूको सङ्ख्या (0.5)



∴ 48g म्याग्नेसियम हावामा बाल्दा 80g म्याग्नेसियम अक्साइड पाइन्छ ।

1g म्याग्नेसियम हावामा बाल्दा $\frac{80}{48}g$ म्याग्नेसियम अक्साइड पाइन्छ ।

12g म्याग्नेसियम हावामा बाल्दा $\frac{80}{48} \times 12g = 20g$ म्याग्नेसियम अक्साइड पाइन्छ । (1)

१२. (i) $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow 2\text{PbO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$ (1.5)

(ii) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (1.5)

उत्तर लेख्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- समीकरण पनि लेख्न नभनेको प्रश्नको उत्तरमा समीकरण लेख्नु पर्दैन ।
- समीकरण लेख्दा अणुसूत्र शुद्ध लेख्नुपर्छ । अन्यथा कुनै अङ्क पाइँदैन ।
- समीकरण सन्तुलन नगरेमा अङ्क कटाइन्छ ।
- समीकरणको अणुसूत्रमा अक्सर ठूलो अक्षर (Capital) लेख्नुपर्ने ठाउँमा सानो लेख्ने गर्नुहुँदैन । जस्तै: CO_2 कोठाउँमा co_2 वा Co_2 वा cO_2 लेख्दा गल्ती हुन्छ ।
- कुनै यौगिकको तौल निकाल्दा उक्त यौगिकमा भएका सबै तत्वको कुल तौल जोड्नुपर्छ । जस्तै: 1 मोल पानी = $\text{H}_2\text{O} = 2+16 = 18$ ग्राम हुन्छ ।

केही ग्यासहरू

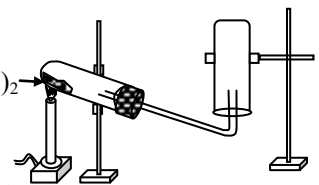
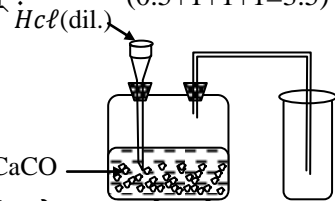
केही ग्यासहरू र हाइड्रोकार्बन तथा यिनका यौगिकहरू दुई पाठ मिलाएर SLC मा एक उपप्रश्न सोधिन्छ ।

- कार्बनडाइअक्साइड (CO_2) ग्यास Helmont ले पत्ता लगाएका हुन् । यस ग्यासलाई कार्बन र अक्सिजनको यौगिक हो भनेर Lavoisier ले प्रमाणित गरेका थिए ।
- वायुमण्डलमा CO_2 ग्यास 0.03% छ ।
- कार्बनयुक्त पदार्थहरू जस्तै : कोइला, काठ, मट्टितेल, बोसो, दाउरा, मैन, आदि बाल्दा CO_2 ग्यास बन्दछ ।
- चुनढुङ्गा (CaCO_3) डोलोमाइट ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) र म्याग्नेसाइट/खरीढुङ्गा (MgCO_3) आदिलाई रासायनिक प्रतिक्रिया गरेपछि CO_2 ग्यास निस्कन्छ ।
- एमोनिया ग्यास (NH_3) नाइट्रोजन र हाइड्रोजन मिलेर बन्दछ ।
- Lavoisier ले (NH_3) ग्यास एमोनियम क्लोराइडलाई तताएर बनाएका थिए ।

- ब्याक्टेरियाहरूले नाइट्रोजनयुक्त यौगिकसँग प्रतिक्रिया गरेर पनि एमोनिया ग्यास बनाउँछ ।
- CO_2 र NH_3 दुवै यौगिक ग्यास हुन् ।

नमुना प्रश्नहरू

- प्रयोगशालामा एमोनिया ग्यास बनाउने विधिको नामङ्कित चित्रद्वारा देखाउनुहोस् । प्रोपेनका तीनओटा हाइड्रोजनलाई रासायनिक प्रतिक्रियामा तीनओटा हाइड्रोजनसिल (OH) रेडिकलले विस्थापन गराई बन्ने पदार्थको संरचनासहित नाम लेख्नुहोस् । (2+1=3)
- प्रयोगशालामा कार्बनडाइअक्साइड ग्यास बनाउने विधि नामङ्कित चित्रद्वारा देखाउनुहोस् । प्रयोगशालामा कार्बनडाइअक्साइड ग्यास बनाउँदा रासायनिक प्रतिक्रियामा भाग लिने लवण र अम्लको नाम लेख्नुहोस् । उक्त प्रतिक्रियाको सन्तुलित रासायनिक समीकरण लेख्नुहोस् । (2+0.5+0.5+1=4)
- कार्बनडाइअक्साइड ग्यास औद्योगिक रूपमा कसरी उत्पादन गरिन्छ ? समीकरणसहित लेख्नुहोस् । कार्बनडाइअक्साइड ग्यासलाई पानीमा पठाउँदा बन्ने पदार्थको नाम लेख्नुहोस् । उक्त प्रतिक्रियाको रासायनिक समीकरण लेख्नुहोस् । (1.5+0.5+1=3)
- दिइएको चित्रको अध्ययन गरी सोधिएका प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस् : (0.5+1+1+1=3.5)
 - ग्यास जारमा कुन ग्यास जम्मा हुन्छ ?
 - उक्त ग्यास बन्दा हुने रासायनिक प्रतिक्रियाको समीकरण लेख्नुहोस् ।
 - यो ग्यासलाई पानीमा जम्मा गर्न सकिन्छ सकिदैन, किन ? CaCO_3
 - बलिरहेको म्याग्नेसियमको भित्तालाई यो ग्यास जारमा घुसाउँदा के हुन्छ ? लेख्नुहोस् ।
- सँगैको चित्र अध्ययन गरी निम्नलिखित प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस् :
 - ग्यास जारमा कुन ग्यास जम्मा हुन्छ ?
 - हार्डग्लास टेस्ट ट्युबको मुख किन तलतिर ढल्काइएको छ ?
 - उक्त ग्यास जम्मा गर्ने ग्यास जार किन घोटो पार्नु परेको हो ?
 - ग्यास जारमा ग्यास भरिएको नभरिएको कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? (0.5+1+1+1=3.5)
- एमोनियम कार्बोनेटलाई कडा काँचको परीक्षण नलीमा ततायो भने कुन कुन ग्यास उत्पन्न हुन्छन् ? उक्त परीक्षण नलीमा हुने रासायनिक प्रतिक्रियाको सन्तुलित रासायनिक समीकरण लेख्नुहोस् । ती ग्यासहरू पानीमा घुल्दा कुन कुन यौगिकहरू बन्दछन् ? (1+1.5+1=3.5)
- हेवरको विधिबाट एमोनिया ग्यासको औद्योगिक उत्पादन गर्न आवश्यक चार अवस्थाहरू लेख्नुहोस् । प्रयोगशालामा कार्बनडाइअक्साइड ग्यास बनाउन आवश्यक दुई रासायनहरूको नाम लेख्नुहोस् । (2+1=3)
- रासायनिक मल युरिया कसरी तयार गरिन्छ ? रासायनिक समीकरणसहित लेख्नुहोस् । सुक्खा बरफ भनेको के हो ? यसको उपयोगिता लेख्नुहोस् । (1.5+1+1=3.5)
- हरियो बिरुवाले कुन प्रक्रियाबाट पातमा खाना बनाउँछ ? सो प्रक्रियाको सन्तुलित रासायनिक समीकरण लेख्नुहोस् । एमोनियम सल्फेट र क्याल्सियम हाइड्रोजेनसल्फेटको मिश्रणलाई तताउँदा कुन ग्यास प्राप्त हुन्छ ? सो ग्यास जम्मा गरिएको जारमा हाइड्रोजेनक्लोरीक एसिडमा डुबाइएको काँचको छड लाँदा के हुन्छ ? रासायनिक समीकरण समेत लेख्नुहोस् । (1+1.5+0.5+1=4)



नमुना प्रश्नहरूको उत्तर :

१. **हार्डग्लास टेस्टट्युब**
 $NH_4Cl + Ca(OH)_2$
बन्सन बर्नर
ग्यास जार
एमोनिया ग्यास
डेलिभरी ट्युब
स्ट्यान्ड
सफा चित्र बनाएमा = 1,
नामाङ्कन गरेमा = 1

$$\begin{array}{c}
 H & H & H \\
 | & | & | \\
 H - C - C - C - H \\
 | & | & | \\
 H & H & H
 \end{array}
 \xrightarrow[-3H]{+30H}
 \begin{array}{c}
 H & OH & OH \\
 | & | & | \\
 H - C - C - C - H \\
 | & | & | \\
 H & H & H
 \end{array}
 \quad (1)$$

प्रोपेन **ग्लिसेरोल**

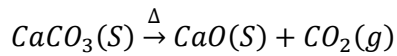
२. **फिक्का हाइड्रोक्लोरिक अम्ल**
थिसल फनेल
उल्फ बोतल
चुनढुङ्गाका टुक्राहरू
ग्यास जार
कार्बनडाइअक्साइड ग्यास
सफा चित्र बनाएमा = 1,
नामाङ्कन गरेमा = 1

प्रयोगशालामा कार्बनडाइअक्साइड ग्यास बनाउँदा प्रयोग हुने अम्ल-फिक्का हाइड्रोक्लोरिक एसिड हो । (0.5)

लवण - चुनढुङ्गा (क्याल्सियम कार्बोनेट) हो । (0.5)



३. चुनढुङ्गालाई उच्च तापक्रममा तताएर कार्बनडाइअक्साइड ग्यास औद्योगिक रूपमा उत्पादन गरिन्छ । (1)

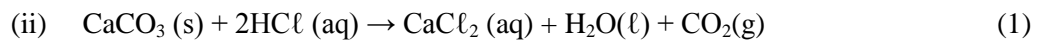


कार्बनडाइअक्साइड ग्यासलाई पानीमा पठाउँदा कार्बोनिक अम्ल बन्छ । (0.5)



कार्बोनिक अम्ल

४. (i) ग्यास जारमा कार्बनडाइअक्साइड ग्यास जम्मा हुन्छ । (0.5)



(iii) कार्बनडाइअक्साइड ग्यास पानीमा घुलनशील हुने भएकाले पानीमा जम्मा गर्न सकिदैन । (1)

(iv) बलिरहेको म्याग्नेसियम फित्तालाई उक्त जारमा छिराउँदा भन् चहकिलो भएर बलन थाल्छ । (1)

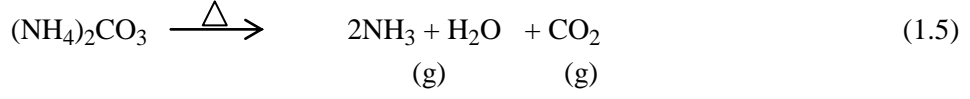
५. (i) ग्यास जारमा एमोनिया ग्यास जम्मा हुन्छ । (1)

(ii) रासायनिक प्रतिक्रिया हुँदा पानी पनि बन्छ । हार्डग्लास टेस्ट ट्युबमा पानी बन्दा तापको कारणले फुट्ने सम्भावना भएकाले उक्त टेस्ट ट्युब ढल्काएर राखिन्छ । (1)

(iii) एमोनिया ग्यास हावाभन्दा हलुका भएकाले उडेर जाने हुँदा ग्यास जार घोटो पार्नुपरेको हो । (1)

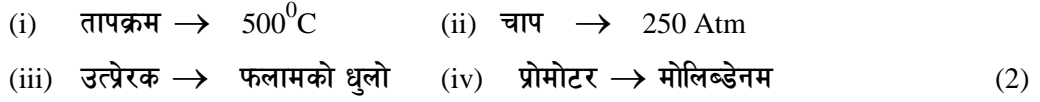
(iv) ग्यास जारको मुखमा भिजेको रातो लिटमस पेपर लैजाँदा उक्त पेपर नीलो भयो भने ग्यास जारमा एमोनिया ग्यास भरिएको हुन्छ । (1)

६. एमोनियम कार्बोनेटलाई कडा काँचको परीक्षण नलीमा ततायो भने एमोनिया र कार्बनडाइअक्साइड ग्यास बन्छन् । (1)



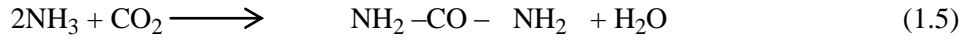
एमोनिया ग्यास पानीमा घुल्दा एमोनियम हाइड्रोक्साइड (अल्काली) बन्छ भने कार्बनडाइअक्साइड पानीमा घुल्दा कार्बोनिक अम्ल बन्छ । (1)

७. हेवरको विधिबाट एमोनिया ग्यास उत्पादन गर्न आवश्यक अवस्थाहरू :



प्रयोगशालामा कार्बनडाइअक्साइड ग्यास बनाउन चुनढुङ्गा (Calcium carbonate) का टुक्राहरू र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल चाहिन्छ । (1)

८. करिव $1500^{\circ}C$ तापक्रममा एमोनियालाई कार्बनडाइअक्साइडसँग प्रतिक्रिया गराई युरिया मल तयार गरिन्छ ।



$-78^{\circ}C$ तापक्रममा कार्बनडाइअक्साइड जमेर ठोस बरफ बन्छ जसलाई सुक्खा बरफ भनिन्छ । (1)

फलफूल, माछा, मासु चिस्याएर सुरक्षित राख्न सुक्खा बरफको उपयोग गरिन्छ । (1)

९. हरिया बिरुवाले सूर्यको प्रकाशको उपस्थितिमा पातमा खाना बनाउँछन् जसलाई प्रकाश संश्लेषण क्रिया पनि भनिन्छ । (1)



एमोनियम सल्फेट र क्याल्सियम हाइड्रोक्साइडको मिश्रणलाई तताउँदा एमोनिया ग्यास प्राप्त हुन्छ । (0.5)

एमोनियाको जारमा HCl मा ढुबाइएको काँचको छड लाँदा एमोनियम क्लोराइडका ठोस कणहरू बन्छन् ।

