एकाइ 9 · पदार्थ: परमाणु र अणु

उत्तरकुञ्जिका · शिक्षकका लागि

पूर्णाङ्क ३३

अङ्क विभाजनमा दिइएका बुँदाका आधारमा अङ्क दिनुहोस्। फरक शब्दमा लेखिएको भए पनि उही कुरा भनेको उत्तर सही मानिन्छ।

1 मुख्य शब्द

ज्ञान · 4

1. पदार्थ
2. न्युक्लियस
3. न्युट्रोन
4. पारमाणविक सङ्ख्या
5. सेल
6. संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोन
7. संयुज्यता
8. आणविक सूत्र

प्रत्येकको 0.5 अङ्क।

2 चित्रको नामाङ्कन

प्रयोग · 3

1. न्युक्लियस
2. K सेल, n = 1 इनर्जी लेभल 1: बढीमा 2×1^2 = 2 इलेक्ट्रोन
3. L सेल, n = 2 इनर्जी लेभल 2: बढीमा 2×2^2 = 8 इलेक्ट्रोन
4. M सेल, n = 3 इनर्जी लेभल 3: बढीमा 2×3^2 = 18 इलेक्ट्रोन
5. N सेल, n = 4 इनर्जी लेभल 4: बढीमा 2×4^2 = 32 इलेक्ट्रोन
6. न्युक्लियसबाट टाढा जाँदा ऊर्जा बढ्छ

प्रत्येकको 0.5 अङ्क।

3 बहुवैकल्पिक प्रश्न

i. **ग.** न्युट्रोन र प्रोटोन — ज्ञान · 1

न्युक्लियसमा **प्रोटोन र न्युट्रोन** हुन्छन्। इलेक्ट्रोन चाहिँ यसको वरिपरि सेलहरूमा घुम्छन्।

ii. **ग.** नियोन — ज्ञान · 1

नियोन (2, 8) को बाहिरी सेल पहिल्यै भरिएको हुन्छ। त्यसैले यसले इलेक्ट्रोन दिँदैन, लिँदैन र साझेदारी पनि गर्दैन। हाइड्रोजन र सोडियमको संयुज्यता 1 र क्याल्सियमको 2 हुन्छ।

iii. **ख.** 2, 8, 6 — बोध · 1

भित्रबाट भर्दा K सेलमा 2, L सेलमा 8 र बाँकी 6 ओटा M सेलमा पर्छन्: **2, 8, 6**। “2, 14” मा L सेलमा 8 ओटा मात्र अटाउँछन् भन्ने कुरा बिर्सिएको छ। “2, 6, 8” मा गलत क्रमले भरिएको छ।

iv. **क.** CaO — प्रयोग · 1

क्याल्सियम र अक्सिजन दुवैको संयुज्यता 2 हुन्छ। साटासाट गर्दा Ca_2O_2 हुन्छ र 2 ले भाग गर्दा **CaO** हुन्छ। $CaCO_3$ चाहिँ क्याल्सियम कार्बोनेट (चुनढुङ्गा) हो।

v. **घ.** आर्गन — प्रयोग · 1

प्रोटोन र न्युट्रोन जोड्दा पोटासियमको 19 + 20 = 39, कार्बनको 12, अक्सिजनको 16 र आर्गनको 18 + 22 = **40** हुन्छ। पोटासियमको पारमाणविक सङ्ख्या ठुलो भए पनि आर्गन पोटासियमभन्दा गह्रौँ हुन्छ।

4 अति छोटो उत्तर

क. **अङ्क विभाजन** — ज्ञान · 1

✓ संयुज्यता सूचक सेल लेखेमा।

ख. **अङ्क विभाजन** **प्रयोग · 1**
✓ 18 ओटा (2×3^2) निकालेमा।

ग. **अङ्क विभाजन** **प्रयोग · 1**
✓ 23 amu निकालेमा।

5 छोटो उत्तर

क. **अङ्क विभाजन** **बोध · 2**
✓ कुनै एउटा फरक, जस्तै: प्रोटोन धनात्मक चार्जयुक्त (p^+) हुन्छ; इलेक्ट्रोन ऋणात्मक चार्जयुक्त (e^-) हुन्छ, लेखेमा।
✓ अर्को कुनै फरक, जस्तै: प्रोटोन न्युक्लियसमा हुन्छ र यसको पिण्ड 1 amu हुन्छ; इलेक्ट्रोन सेलमा घुम्छ र यसको पिण्ड करिब 1/1836 amu हुन्छ, लेखेमा।

ख. **अङ्क विभाजन** **बोध · 2**
✓ परमाणुमा प्रोटोन र इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या बराबर हुन्छ र न्युट्रोनमा चार्ज हुँदैन भनी लेखेमा।
✓ हरेक प्रोटोनको धनात्मक चार्ज र हरेक इलेक्ट्रोनको ऋणात्मक चार्ज बराबर हुने भएकाले ती सन्तुलित हुन्छन् भनी लेखेमा।

ग. **अङ्क विभाजन** **प्रयोग · 2**
✓ संयुज्यता 1 लेखेमा।
✓ यसमा 1 संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोन हुन्छ र त्यो दिँदा बाहिरी सेलमा 8 (2, 8, 8) पुग्छ; 7 इलेक्ट्रोन लिनुभन्दा यो सजिलो हुन्छ भनी लेखेमा।

6 लामो उत्तर

क. **उत्तर** **प्रयोग · 4**

i. उनले 6 प्रोटोन कोरेकी छन्, तर सोडियममा 11 प्रोटोन हुन्छन् (पारमाणविक सङ्ख्या 11)। उनले 8 न्युट्रोन कोरेकी छन्, तर सोडियममा 12 न्युट्रोन हुन्छन् ($11 + 12 = 23$ amu)। उनले 10 इलेक्ट्रोन कोरेकी छन्, तर सोडियममा 11 इलेक्ट्रोन हुन्छन्।
ii. 2, 8, 1: M सेलमा कुनै इलेक्ट्रोन जानुअघि L सेलमा 8 इलेक्ट्रोन पुगिसक्नुपर्छ (उनले 2, 7, 1 कोरेकी छन्)।

अङ्क विभाजन
✓ पहिलो गल्ती: 6 प्रोटोन कोरिएको, सोडियममा 11 हुन्छन् भनी लेखेमा।
✓ दोस्रो गल्ती: 8 न्युट्रोन कोरिएको, सोडियममा 12 हुन्छन् भनी लेखेमा।
✓ तेस्रो गल्ती: 10 इलेक्ट्रोन कोरिएको, सोडियममा 11 हुन्छन् भनी लेखेमा।
✓ सही इलेक्ट्रोन विन्यास 2, 8, 1 लेखेमा (M सेलमा जानुअघि L सेलमा 8 पुग्छन्)।

ख. **उत्तर** **बोध · 4**
प्रोटोनको सङ्ख्या, अर्थात् पारमाणविक सङ्ख्या 19 भएकाले यो तत्त्व पोटासियम (K) हो। चित्र कोर्दा न्युक्लियसमा $19p^+$ र $20n^0$ लेखेर K सेलमा 2, L मा 8, M मा 8 र N मा 1 इलेक्ट्रोन देखाइन्छ। पारमाणविक भार निकाल्न प्रोटोनको सङ्ख्या र न्युट्रोनको सङ्ख्या चाहिन्छ, किनकि परमाणुको लगभग सबै पिण्ड न्युक्लियसमा हुन्छ; इलेक्ट्रोन अति हलुका (करिब 1/1836 amu) हुने भएकाले गनिँदैनन्। यहाँ $19 + 20 = 39$ amu हुन्छ।

अङ्क विभाजन
✓ 19 प्रोटोन, अर्थात् पारमाणविक सङ्ख्या 19 भएकाले पोटासियम (K) लेखेमा।
✓ न्युक्लियस ($19p^+$, $20n^0$) र चार सेलमा 2, 8, 8, 1 गरी 19 इलेक्ट्रोन कोरेमा।
✓ प्रोटोनको सङ्ख्या र न्युट्रोनको सङ्ख्या चाहिन्छ भनी लेखेमा।
✓ कारण: लगभग सबै पिण्ड न्युक्लियसमा हुन्छ (इलेक्ट्रोन करिब 1/1836 amu, गन्न नपर्ने गरी हलुका); $19 + 20 = 39$ amu भनी लेखेमा।

7 गणितीय समस्या

उत्तर **प्रयोग · 2**

H: 2 परमाणु, 2 × 1 = 2; S: 1 परमाणु, 32; O: 4 परमाणु, 4 × 16 = 64; जम्मा 7 परमाणु। आणविक भार = 2 + 32 + 64 = 98 amu।

अङ्क विभाजन

✓ परमाणु गनेमा: 2 H, 1 S, 4 O (जम्मा 7)।

✓ आणविक भार = 2 × 1 + 32 + 4 × 16 = 98 amu निकालेमा।

8 सोच्नुहोस्

उत्तर **उच्च दक्षता · 2**

तटस्थ परमाणुका रूपमा रहन सक्दैन। तटस्थ हुन परमाणुमा जति प्रोटोन छन्, त्यति नै इलेक्ट्रोन हुनुपर्छ। परमाणुका सबै इलेक्ट्रोन हटाइएमा धनात्मक चार्जयुक्त न्युक्लियस मात्र बाँकी रहन्छ। यो परमाणु नभई **आयोन** हो। यसको व्यवहार पूरै फरक हुन्छ र यसले नजिकको जुनसुकै कुराबाट तुरुन्तै इलेक्ट्रोन खोसिहाल्छ। (एउटा इलेक्ट्रोन गुमाएको हाइड्रोजन परमाणु प्रोटोन मात्र, अर्थात् H^+ हुन्छ।) यसका साथै रासायनिक प्रतिक्रियामा परमाणुलाई अरू परमाणुसँग जोड्ने पनि इलेक्ट्रोन नै हुन्।

अङ्क विभाजन

✓ रहन सक्दैन: तटस्थ परमाणुमा प्रोटोनजति नै इलेक्ट्रोन हुनुपर्छ; सबै इलेक्ट्रोन हटाउँदा धनात्मक चार्जयुक्त न्युक्लियस, अर्थात् आयोन मात्र बाँकी रहन्छ भनी लेखेमा।

✓ रासायनिक प्रतिक्रियामा परमाणुलाई अरू परमाणुसँग जोड्ने इलेक्ट्रोन नै हुन् (इलेक्ट्रोनविनाको न्युक्लियसले नजिकबाट तुरुन्तै इलेक्ट्रोन खोस्छ) भनी लेखेमा।

9 क्रियाकलाप: सेल र संयुज्यता

(अङ्क नदिइने)

विद्यार्थीले पाउनुपर्ने नतिजा

लिथियम 2, 1: 1 संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोन, संयुज्यता 1 (दिन्छ)। नाइट्रोजन 2, 5: 5, संयुज्यता 3 (लिन्छ)। नियोन 2, 8: 8, संयुज्यता 0 (न दिन्छ न लिन्छ)। म्याग्नेसियम 2, 8, 2: 2, संयुज्यता 2 (दिन्छ)। सल्फर 2, 8, 6: 6, संयुज्यता 2 (लिन्छ)। क्याल्सियम 2, 8, 8, 2: 2, संयुज्यता 2 (दिन्छ)। 1–3 संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोन भएका परमाणुले तिनलाई दिन्छन् भने 5–7 भएकाले 8 पुर्‍याउन इलेक्ट्रोन लिन्छन्।

तहअनुसार अङ्क	ज्ञान	बोध	प्रयोग	उच्च दक्षता	**जम्मा**
अङ्क	7	9	15	2	**33**

कक्षा ८ को विज्ञान: बुझेर पढौँ

एकाइ 9 · पदार्थ: पेरियोडिक तालिका र रासायनिक प्रतिक्रिया

उत्तरकुञ्जिका · शिक्षकका लागि

पूर्णाङ्क 36

अङ्क विभाजनमा दिइएका बुँदाका आधारमा अङ्क दिनुहोस्। फरक शब्दमा लेखिएको भए पनि उही कुरा भनेको उत्तर सही मानिन्छ।

1 मुख्य शब्द

ज्ञान · 4

1. पारमाणविक सङ्ख्या
2. ग्रुप
3. पिरियड
4. अल्काली धातु
5. हेलोजन
6. निष्क्रिय ग्याँस
7. प्रतिक्रियारत पदार्थ
8. असन्तुलित समीकरण

प्रत्येकको 0.5 अङ्क।

2 चित्रको नामाङ्कन

बोध · 4

1. 2, 8, 1
2. 2, 8, 2
3. 2, 8, 3
4. 2, 8, 4
5. 2, 8, 5
6. 2, 8, 6
7. 2, 8, 7
8. 2, 8, 8

प्रत्येकको 0.5 अङ्क।

3 बहुवैकल्पिक प्रश्न

i. **ख.** हेनरी मोज्ले — ज्ञान · 1

मोज्लेले सन् 1913 मा पारमाणविक सङ्ख्या पत्ता लगाए र आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा तत्त्वलाई पारमाणविक सङ्ख्याअनुसार नै मिलाइएको छ। मेन्डेलिभले यसभन्दा पहिले पारमाणविक भारअनुसार मिलाइएको तालिका बनाएका थिए।

ii. **घ.** पारमाणविक सङ्ख्या — ज्ञान · 1

आधुनिक पेरियोडिक नियमअनुसार तत्त्वलाई **पारमाणविक सङ्ख्याका** आधारमा मिलाइन्छ। यहाँ पारमाणविक भार र पारमाणविक पिण्डको अर्थ एउटै हो। मेन्डेलिभको पुरानो तालिका यसैमा आधारित थियो।

iii. **ग.** एउटै ग्रुपमा रहेका तत्त्वको संयुज्यता समान हुन्छ — बोध · 1

ग्रुपका तत्त्वमा संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या समान हुने भएकाले तिनको **संयुज्यता समान** हुन्छ। अरू तीनओटा भनाइ उल्टा छन्: ग्रुपमा गुण समान हुन्छन्, तल जाँदा आकार बढ्छ र अधातुको गुण घट्छ।

iv. **ख.** दुवै एउटै पिरियडमा पर्छन् — बोध · 1

क्लोरिन (2, 8, 7) र आर्गन (2, 8, 8) दुवैमा **3 ओटा सेल** हुने भएकाले दुवै **पिरियड 3** मा पर्छन्। क्लोरिन ग्रुप 17 को अति क्रियाशील हेलोजन हो भने आर्गन ग्रुप 18 को निष्क्रिय ग्याँस।

v. **ग.** ग्रुप 17, अति क्रियाशील अधातु (हेलोजन) — प्रयोग · 1

यसमा 7 संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोन हुन्छन्, त्यसैले स्थिर हुन यसले 1 इलेक्ट्रोन लिन्छ। यो **ग्रुप 17** को अति क्रियाशील अधातु हो। (यो क्लोरिन हो।) 7 संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोन भएका तत्त्व ग्रुप 7 मा होइन, ग्रुप 17 मा पर्छन्। आधुनिक तालिकामा बिचका ग्रुप 3 देखि 12 सम्म सङ्क्रमण धातु हुन्छन्।

4 अति छोटो उत्तर

क. **अङ्क विभाजन** ज्ञान · 1

✓ 18 ओटा ग्रुप र 7 ओटा पिरियड लेखेमा।

ख. **अङ्क विभाजन** ज्ञान · 1

✓ पारो लेखेमा।

ग. **अङ्क विभाजन** प्रयोग · 1

✓ पिरियड 4 (यसमा 4 ओटा सेल छन्) लेखेमा।

5 छोटो उत्तर

क. **अङ्क विभाजन** बोध · 2

✓ कुनै एउटा फरक, जस्तै: ग्रुप पेरियोडिक तालिकाको ठाडो महल हो; पिरियड तेर्सो लहर हो (18 ग्रुप, 7 पिरियड), लेखेमा।

✓ अर्को कुनै फरक, जस्तै: ग्रुपका तत्त्वमा संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या समान र गुण समान हुन्छन्; पिरियडका तत्त्वमा सेलको सङ्ख्या समान हुन्छ र गुण क्रमशः बदलिन्छन्, लेखेमा।

ख. **अङ्क विभाजन** बोध · 2

✓ सोडियम (2, 8, 1) मा 1 र क्लोरिन (2, 8, 7) मा 7 संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोन हुने भएकाले यी फरक ग्रुप (1 र 17) मा पर्छन् भनी लेखेमा।

✓ सोडियमले 1 इलेक्ट्रोन दिएर र क्लोरिनले 1 इलेक्ट्रोन लिएर स्थिर हुने भएकाले दुवैको संयुज्यता 1 हुन्छ भनी लेखेमा।

ग. **अङ्क विभाजन** बोध · 2

✓ ग्रुपमा माथिबाट तल जाँदा धातुको गुण बढ्दै जान्छ भनी लेखेमा।

✓ हरेक तत्त्वमा एउटा सेल बढी हुने भएकाले संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोन न्युक्लियसबाट टाढा र खुकुलो गरी समातिएका हुन्छन्, त्यसैले सजिलै गुमाइन्छन् भनी लेखेमा।

घ. **अङ्क विभाजन** प्रयोग · 2

✓ उत्पादित पदार्थ जिङ्क सल्फेट ($ZnSO_4$) र हाइड्रोजन (H_2) लेखेमा।

✓ $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$ (दुवैतिर 1 Zn, 2 H, 1 S, 4 O, सन्तुलित) लेखेमा।

6 लामो उत्तर

क. **उत्तर** बोध · 4

यो ग्रुप 2 हो; यसका तत्त्वलाई अल्कलाइन अर्थ धातु भनिन्छ। क. हरेकमा 2 संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोन हुन्छन् (Be 2, 2; Mg 2, 8, 2; Ca 2, 8, 8, 2), त्यसैले हरेकको संयुज्यता 2 हुन्छ। ख. यी धातु हुन्: प्रतिक्रियामा 2 ओटा इलेक्ट्रोन दिन्छन्। ग. Be बाट Ca तिर जाँदा हरेक चरणमा एउटा सेल थपिने भएकाले पारमाणविक आकार बढ्छ। घ. तल जाँदा धातुको गुण र क्रियाशीलता बढ्छ। ङ. यिनका रासायनिक गुण समान हुन्छन्: हरेकले MO जस्तो अक्साइड (BeO, MgO, CaO) बनाउँछ।

अङ्क विभाजन

✓ कुनै एउटा विशेषता, जस्तै: हरेकमा 2 संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोन, त्यसैले संयुज्यता 2, लेखेमा।

✓ अर्को कुनै विशेषता, जस्तै: यी 2 इलेक्ट्रोन दिने धातु हुन्, लेखेमा।

✓ तेस्रो कुनै विशेषता, जस्तै: Be बाट Ca तिर पारमाणविक आकार बढ्छ (हरेक चरणमा एउटा सेल थपिन्छ), लेखेमा।

✓ चौथो कुनै विशेषता, जस्तै: तल जाँदा धातुको गुण र क्रियाशीलता बढ्छ, वा रासायनिक गुण समान (BeO, MgO, CaO), लेखेमा।

ख. **उत्तर** प्रयोग · 4

i. $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$
ii. $2K + Cl_2 \rightarrow 2KCl$
iii. $4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$
iv. $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

अङ्क विभाजन

✓ i. $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$ लेखेमा (सही सूत्र ½, सन्तुलन ½)।
✓ ii. $2K + Cl_2 \rightarrow 2KCl$ लेखेमा (सही सूत्र ½, सन्तुलन ½)।
✓ iii. $4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$ लेखेमा (सही सूत्र ½, सन्तुलन ½)।
✓ iv. $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ लेखेमा (सही सूत्र ½, सन्तुलन ½)।

7 समीकरण सन्तुलन

उत्तर प्रयोग · 2

$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$। जाँच: N 2 = 2; H 6 = 6 (बायाँ 3 × 2, दायाँ 2 × 3)।

अङ्क विभाजन

✓ $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ लेखेमा।
✓ दुवैतिर परमाणु गनेर देखाएमा: N 2 र 2, H 6 र 6।

8 सोच्नुहोस्

उत्तर उच्च दक्षता · 2

धातुमा 1–3 संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोन हुन्छन् र तिनले इलेक्ट्रोन दिन्छन् भने अधातुमा 5–7 संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोन हुन्छन् र तिनले इलेक्ट्रोन लिन्छन्। यसरी धातु र अधातुका गुण उल्टा हुन्छन्। पेरियोडिक तालिकामा तत्त्वलाई पारमाणविक सङ्ख्याको क्रममा राखिने भएकाले हरेक पिरियडमा बायाँबाट दायाँ जाँदा संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या बढ्दै जान्छ। त्यसैले इलेक्ट्रोन दिने तत्त्व (धातु) बायाँ र बिचमा पर्छन् भने इलेक्ट्रोन लिने तत्त्व (अधातु) दायाँ पर्छन्।

अङ्क विभाजन

✓ धातुमा 1–3 संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोन हुन्छन् र तिनले इलेक्ट्रोन दिन्छन्; अधातुमा 5–7 हुन्छन् र तिनले इलेक्ट्रोन लिन्छन्, त्यसैले गुण उल्टा हुन्छन् भनी लेखेमा।
✓ पारमाणविक सङ्ख्याको क्रममा हरेक पिरियडमा बायाँबाट दायाँ संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोन बढ्दै जाने भएकाले धातु बायाँ र बिचमा तथा अधातु दायाँ पर्छन् भनी लेखेमा।

9 क्रियाकलाप: हरेक तत्त्वको स्थान खोजौँ

(अङ्क नदिइने)

विद्यार्थीले पाउनुपर्ने नतिजा

2, 1 लिथियम: ग्रुप 1, पिरियड 2, धातु। 2, 6 अक्सिजन: ग्रुप 16, पिरियड 2, अधातु। 2, 8, 2 म्याग्नेसियम: ग्रुप 2, पिरियड 3, धातु। 2, 8, 7 क्लोरिन: ग्रुप 17, पिरियड 3, अधातु। 2, 8, 8 आर्गन: ग्रुप 18, पिरियड 3, निष्क्रिय ग्याँस। 2, 8, 8, 1 पोटासियम: ग्रुप 1, पिरियड 4, धातु। सेलको सङ्ख्याले पिरियड बताउँछ; संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोनले ग्रुप बताउँछन् (1 र 2 भए ग्रुप 1 र 2, 3 देखि 8 भए ग्रुप 13 देखि 18)।

Science Playground मा हेर्नुहोस्

यस एकाइसँग मिल्ने, भक्तपुरको Science Playground मा रहेका प्रदर्शनी र बिरुवा। विद्यार्थीसहित भ्रमणको समय science-playground.com/booking मा लिन सकिन्छ।

- **The Giant Periodic Table** (प्रदर्शनी): 4 मिटर लामो पेरियोडिक तालिकामा आफूलाई मन पर्ने तत्त्वको ग्रुप र पिरियड खोज्नुहोस्।

तहअनुसार अङ्क	ज्ञान	बोध	प्रयोग	उच्च दक्षता	**जम्मा**
अङ्क	8	16	10	2	36