I. नमूना प्रश्नपत्र की योजना

नमूना प्रश्नपत्र (रसायन) की रूपरेखा

समय – 3 घंटे | **कक्षा–11** | **अधिकतम अंक – 70**

एकक/प्रश्न का प्रकार	एककों में विषय वस्तु का भार (अंक में)	एककों में विभिन्न प्रकार के प्रश्नों का भार: बहुविकल्प प्रश्न		लघु उत्तर प्रश्न			अभिकथन - तर्क	दीर्घ उत्तर		विभिन्न प्रकार के प्रश्नों का एककों में वितरण						
		1 अंक	2 अंक	1 अंक	2 अंक	3 अंक				ब.वि.प्र. 1	ब.वि.प्र. 2	ल.उ. 1	ल.उ. 2	ल.उ. 3	अभि.- तर्क	दीर्घ उत्तर
1. रसायन विज्ञान की कुछ मूल अवधारणाएं	1			1 1=1								1				
2. परमाणु की संरचना	5		1 2=2			1 3=3					1			1		
3. तत्वों का वर्गीकरण एवं गुणधर्मों में आवर्तिता	5					1 3=3	1 2=2							1	1	
4. रासायनिक आबंधन तथा आण्विक संरचना	5				1 2=2	1 3=3							1	1		
5. द्रव्य की अवस्थाएँ	5							1 5=5								1
6. ऊष्मागतिकी	6	1 1=1			1 2=2	1 3=3				1			1	1		
7. साम्यावस्था	6	1 1=1			1 2=2	1 3=3				1			1	1		
8. अपचयोपचय अभिक्रियाएँ	5				1 2=2	1 3=3							1	1		
9. हाइड्रोजन	5				1 2=2	1 3=3							1	1		
10. s-ब्लॉक तत्व	5	1 1=1		1 1=1		1 3=3				1		1		1		
11. p-ब्लॉक तत्व	5							1 5=5								1
12. कार्बनिक रसायन – कुछ आधारभूत सिद्धांत तथा तकनीकें	7		1 2=2					1 5=5			1					1
13. हाइड्रोकार्बन	7	1 1=1		1 1=1		1 3=3	1 2=2		प्रत्येक प्रकार के प्रश्नों की कुल संख्या →	1		1		1	1	
14. पर्यावरणीय रसायन	3			1 1=1			1 2=2					1			1	
योग	70	4	4	4	10	27	6	15		4	2	4	5	9	3	3

© NCERT not to be republished

II. प्रत्येक प्रकार के प्रश्न के उत्तर की अनुमानित लम्बाई और समय की आवश्यकता निम्न प्रकार से होगी–

क्र. सं.	प्रश्नों का प्ररूप	अनुमानित लम्बाई	प्रत्येक प्रश्न के लिए अनुमानित समय	प्रश्नों की कुल संख्या	कुल अनुमानित समय
1.	ब.वि.प्र. (I)	-	2 मिनट	4	08 मिनट
2.	ब.वि.प्र. (II)	-	3 मिनट	2	06 मिनट
3.	ल.उ.प्र. (I)	एक पंक्ति	3 मिनट	4	12 मिनट
4.	ल.उ.प्र. (II)	20-30 शब्द	4 मिनट	5	20 मिनट
4.	ल.उ.प्र. (II)	30-50 शब्द	7 मिनट	9	63 मिनट
6.	अभिकथन-तर्क	-	3 मिनट	3	09 मिनट
7.	दीर्घ उत्तर प्रश्न	70-100 शब्द	15 मिनट	3	45 मिनट
8.	दोहराना	-			17 मिनट
		योग	-	**30**	**180 मिनट**

III. प्रश्नों के कठिनाई स्तर को प्रदत्त भार–

क्र. सं.	प्रश्नों की अनुमानित कठिनाई	प्रतिशत
1.	आसान	18
2.	सामान्य	64
3.	कठिन	18

© NCERT not to be republished

आदर्श प्रश्नपत्र

रसायन

कक्षा 11

समय- *3* घंटे — पूर्णांक - *70*

सामान्य निर्देश -

(*i*) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
(*ii*) *प्रश्न 1 से 4 तक प्रत्येक प्रश्न के लिए एक अंक और प्रश्न 5 व 6 के लिए 2 अंक निर्धारित हैं।*
(*iii*) *प्रश्न 7 से 10 तक लघु उत्तर प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न के लिए 1 अंक निर्धारित है।*
(*iv*) *प्रश्न 11 से 15 तक भी लघु उत्तर प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न के लिए 2 अंक निर्धारित हैं।*
(*v*) *प्रश्न 16 से 24 तक भी लघु उत्तर प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न के लिए 3 अंक निर्धारित हैं।*
(*vi*) *प्रश्न 25 से 27 तक अभिकथन एवं तर्क प्ररूप प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न के लिए 2 अंक निर्धारित हैं।*
(*vii*) *प्रश्न 28 से 30 तक दीर्घ उत्तर प्रश्न हैं और प्रत्येक के लिए 5 अंक निर्धारित हैं।*
(*viii*) *यदि आवश्यक हो तो लघुगणक तालिकाओं का प्रयोग करें।*

नोट - प्रश्न 1 से 4 के लिए एक सही विकल्प चुनिए।

1. आदर्श गैस के लिए दाब-आयतन कार्य को निम्नलिखित व्यंजक का प्रयोग करके ज्ञात किया जा सकता है-

$$w = -\int_{V_i}^{V_f} p_{ex}\, dV$$

pV आलेख द्वारा विनिर्दिष्ट सीमाओं में वक्र के अंतर्गत क्षेत्रफल ज्ञात करके भी कार्य (w) का मान परिकलित किया जा सकता है। जब आदर्श गैस को उत्क्रमणीयत: या अनुत्क्रमणीयत:, प्रारंभिक आयतन V_i से अन्तिम आयतन V_f तक संपीडित किया जाता है तो निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही होगा?

(i) $w_{rev} = w_{irrev}$

(ii) $w_{rev} < w_{irrev}$

(iii) $w_{rev} > w_{irrev}$

(iv) $w_{rev} = w_{irrev} + p_{ex} \cdot dV$ (1)

2. कमरे के ताप पर कोबाल्ट नाइट्रेट विलयन में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मिलाने पर निम्नलिखित अभिक्रिया होती है।

$$\underset{\text{गुलाबी}}{[Co(H_2O)_6]^{3+}_{}(aq)} + 4Cl^-(aq) \rightleftharpoons \underset{\text{नीला}}{[CoCl_4]^{2-}(aq)} + 6H_2O\,(l)$$

कक्ष ताप पर विलयन का रंग नीला होता है। परन्तु नीले विलयन को हिमकारी मिश्रण में ठंडा करने पर यह गुलाबी हो जाता है। इस जानकारी के आधार पर अग्रगामी अभिक्रिया के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा व्यंजक सही है?

© NCERT not to be republished

(i) $\Delta H > 0$

(ii) $\Delta H < 0$

(iii) $\Delta H = 0$

(iv) उपरोक्त जानकारी के आधार पर ΔH का चिह्न ज्ञात नहीं किया जा सकता। (1)

3. निम्नलिखित में से कौन-सा तत्व डाइहाइड्रोजन के साथ सीधे गरम करने पर हाइड्राइड नहीं बनाता?

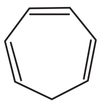
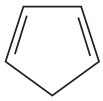
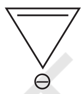
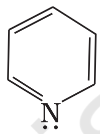
(i) Be

(ii) Mg

(iii) Sr

(iv) Ba (1)

4. निम्नलिखित में से कौन-सी स्पीशीज़ ऐरोमैटिक होनी चाहिए?

(i)  (ii)  (iii)  (iv) 

(1)

नोट – प्रश्न 5 एवं 6 के लिए दो सही विकल्प चुनिए।

5. निम्नलिखित में से समस्थानिक युग्मों की पहचान कीजिए।

(i) ${}^{12}_{6}X$, ${}^{13}_{6}Y$

(ii) ${}^{35}_{17}X$, ${}^{37}_{17}Y$

(iii) ${}^{14}_{6}X$, ${}^{14}_{7}Y$

(iv) ${}^{8}_{4}X$, ${}^{8}_{5}Y$ (2)

6. इलेक्ट्रॉन खोजी स्पीशीज़ को इलेक्ट्रॉनरागी कहा जाता है। निम्नलिखित में से कौन-से समूहों में केवल इलेक्ट्रॉनरागी हैं-

(i) BF_3, NH_3, H_2O

(ii) $AlCl_3$, SO_3, $\overset{\oplus}{N}O_2$

(iii) $\overset{\oplus}{N}O_2$, $\overset{\oplus}{C}H_3$, $CH_3—\overset{\oplus}{C} = O$

(iv) $C_2H_5^{\ominus}$, $\dot{C}_2H_5$, $\overset{\oplus}{C}_2H_5$ (2)

7. निम्नलिखित परिकलन के उत्तर में कितने सार्थक अंक होने चाहिए?

$$\frac{2.5 \times 1.25 \times 3.5}{2.01}$$ (1)

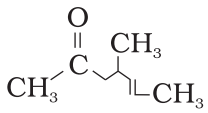
© NCERT not to be republished

8. निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए–

(i) $O_2^{2-} + H_2O \longrightarrow$

(ii) $O_2^{-} + H_2O \longrightarrow$ **(1)**

9. निम्नलिखित आबंध रेखा सूत्र वाले यौगिक का IUPAC नाम लिखिए– **(1)**



10. ग्रीनहाउस प्रभाव के कारण भूमण्डलीय ताप में वृद्धि होती है। ग्रीनहाउस प्रभाव किन पदार्थों के कारण होता है? **(1)**

11. अणु कक्षक सिद्धांत का उपयोग करते हुए O_2^{+} और O_2^{-} स्पीशीज़ की बंध ऊर्जा और चुम्बकीय गुण की तुलना कीजिए। **(2)**

12. निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए दिए गए आंकड़ों के आधार पर, साम्य स्थिरांक पर ताप बढ़ाने का क्या प्रभाव होगा? **(2)**

$$CaCO_3\,(s) \longrightarrow CaO\,(s) + CO_2\,(g)$$

दिया हुआ है $\Delta_f H^{\ominus}\,[CaO(s)] = -635.1\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta_f H^{\ominus}\,[CO_2(g)] = -393.5\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta_f H^{\ominus}\,[CaCO_3(sv] = -1206.9\ kJ\ mol^{-1}$

13. $0.08\ mol\ dm^{-3}$ वाले HOCl विलयन का pH मान 2.85 है। HOCl का आयनन स्थिरांक परिकलित कीजिए। **(2)**

14. नाइट्रिक अम्ल ऑक्सीकरण कर्मक है और PbO के साथ अभिक्रिया करता है परन्तु PbO_2 के साथ अभिक्रिया नहीं करता। समझाइए क्यों? **(2)**

15. 5 आयतन H_2O_2 विलयन की सांद्रता का परिकलन कीजिए। **(2)**

16. दे ब्रॉग्ली के अनुसार पदार्थ की द्वैत प्रकृति होनी चाहिए अर्थात् कणीय एवं तरंगीय प्रकृति दोनों। परन्तु जब एक 100 g की क्रिकेट गेंद को गेंदबाज 100km/h की गति से फेंकता है तो वह तरंग की भाँति गति नहीं करती। गेंद का तरंगदैर्घ्य परिकलित कीजिए एवं स्पष्ट कीजिए कि यह तरंगीय प्रकृति क्यों नहीं दर्शाती? **(3)**

17. समझाइए कि ऐसा क्यों है कि ऑक्सीजन की प्रथम आयनन एन्थैल्पी नाइट्रोजन की अपेक्षा कम होती है फिर भी नाइट्रोजन की इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी धनात्मक होती है और ऑक्सीजन की ऋणात्मक। अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए। **(3)**

18. निम्नलिखित यौगिकों की लूइस संरचना लिखिए और प्रत्येक परमाणु पर औपचारिक आवेश दर्शाइए–
HNO_3, NO_2, H_2SO_4 **(3)**

© NCERT not to be republished

19. यद्यपि ऊष्मा एक पथ फलन है परन्तु कुछ विशिष्ट परिस्थितियों में निकाय द्वारा अवशोषित ऊष्मा, पथ फलन नहीं होती वे अवस्थाएँ कौन-सी हैं? समझाइए। **(3)**

20. $Al(OH)_3$ का विलेयता गुणनफल 2.7 10^{-11} है। इसकी विलेयता $g\ L^{-1}$ में परिकलित कीजिए और इस विलयन का pH भी ज्ञात कीजिए। (Al का परमाणु द्रव्यमान 27 u है।) **(3)**

21. निम्नलिखित यौगिकों में प्रत्येक सल्फर परमाणु की ऑक्सीकरण संख्या परिकलित कीजिए-

(क) $Na_2S_2O_3$ (क) $Na_2S_4O_6$ **(3)**

22. (i) डाइहाइड्रोजन गैस डाइऑक्सीजन गैस के साथ अभिक्रिया में जल बनाती है। यदि एक प्रोटॉन और एक न्यूट्रॉन वाले हाइड्रोजन समस्थानिक की अभिक्रिया डाइऑक्सीजन से हो तो इस प्रकार बनने वाले उत्पाद का सूत्र एवं नाम लिखिए। **(1)**

(ii) क्या हाइड्रोजन के दोनों समस्थानिकों की ऑक्सीजन के साथ क्रियाशीलता समान होगी? अपने उत्तर का औचित्य दीजिए। **(2)**

23. (i) बेरिलियम सल्फेट और मैग्नीशियम सल्फेट जल में आसानी से घुल जाते हैं परन्तु बेरियम, कैल्सियम और स्ट्रॉन्शियम के सल्फेट बहुत कम घुलते हैं। स्पष्ट कीजिए। **(2)**

(ii) प्लास्टर ऑफ पेरिस बनाते समय तापमान 393 K के आस पास क्यों रखा जाता है? **(1)**

24. निम्नलिखित यौगिकों से प्रोपेन बनाने हेतु आवश्यक अभिक्रियाएँ लिखिए- **(3)**

(i) $CH_3—CH = CH_2$

(ii) $CH_3\ CH_2\ CH_2\ Cl$

(iii) $CH_3\ CH_2\ CH_2\ COO^-\ Na^+$

25. ***अभिकथन (A)*** - क्षार धातुओं की प्रथम आयनन एन्थैल्पी का मान वर्ग में नीचे की ओर जाने पर कम होता जाता है।

तर्क (R) - वर्ग में ऊपर से नीचे की ओर जाने पर कक्षकों की संख्या बढ़ने से परिरक्षण प्रभाव बढ़ता है और नाभिकीय आवेश की अपेक्षा अधिक हो जाता है जिसके कारण बाह्यतम कक्ष से इलेक्ट्रॉन निकालने में कम ऊर्जा लगती है।

(i) A और R दोनों ही सही हैं परन्तु R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(ii) A गलत है परन्तु R सही है।

(iii) A और R दोनों ही सही हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।

(iv) A और R दोनों गलत हैं। **(2)**

26. ***अभिकथन (A)*** - बेन्जीन के नाइट्रोकरण हेतु सांद्र H_2SO_4 अम्ल और सांद्र HNO_3 अम्ल आवश्यक होते हैं।

तर्क (R) - दोनों अम्लों के मिश्रण से अभिक्रिया हेतु इलेक्ट्रॉनरागी उत्पन्न होता है।

(i) A और R दोनों ही सही हैं परन्तु R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(ii) A गलत है परन्तु R सही है।

© NCERT not to be republished

(iii) A और R दोनों ही सही हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।

(iv) A और R दोनों गलत हैं। **(2)**

27. ***अभिकथन (A)*** –ओज़ोन सूर्य के प्रकाश की किरणों के कारण स्ट्रेटोस्फीयर (समतापमंडल) के ऊपरी भाग में नष्ट हो जाती है।

तर्क (R) – ओज़ोन परत के पतली हो जाने के कारण पराबैंगनी किरणें अत्यधिक मात्रा में पृथ्वी की सतह पर पहुँचती हैं।

(i) A और R दोनों ही सही हैं परन्तु R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(ii) A गलत है परन्तु R सही है।

(iii) A और R दोनों ही सही हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।

(iv) A और R दोनों गलत हैं। **(2)**

28. (क) द्रवों को अति सघन गैस माना जा सकता है जब द्रव प्रावस्था गैस प्रावस्था में परिवर्तित होती है तो द्रव और गैस प्रावस्थाएँ साम्य में रहती हैं, और इन दोनों प्रावस्थाओं को एक पृष्ठ एक-दूसरे से अलग करता है। यदि दोनों प्रावस्थाएँ साम्य में हों और क्रांतिक ताप और दाब के नीचे हों तो इस पृष्ठ को देखा जा सकता है। परन्तु द्रव एवं गैसीय प्रावस्था को इस प्रकार अन्तरपरिवर्तित किया जा सकता है कि दोनों प्रावस्थाएँ कभी भी एक साथ उपस्थित न हों।

नामांकित चित्र की सहायता से दर्शाइए कि दाब और ताप के परिवर्तन से CO_2 गैस को बिना उस स्थिति से गुजरे द्रवित किया जा सकता है जिसमें गैसीय और द्रव CO_2 साम्य में होती हैं। **(2)**

(ख) जल, बेन्जीन और एथेन-1,2-डाइऑल को बढ़ती श्यानता के क्रम में व्यवस्थित कीजिए तथा इसका कारण भी लिखिए। **(2)**

29. (क) समझाइए कि क्यों–

(i) BCl_3 एक लूइस अम्ल है।

(ii) बोरिक अम्ल एकक्षारकीय अम्ल है। **(2)**

(ख) बोरोन का एक यौगिक 'A' है जो NH_3 के आधिक्य से अभिक्रिया में यौगिक 'B' बनाता है। यौगिक 'B' गरम करने पर चक्रीय यौगिक 'C' बनाता है जिसे अकार्बनिक बेन्जीन कहते हैं।

(i) यौगिकों 'A', 'B' और 'C' की पहचान कीजिए।

(ii) इन प्रक्रमों से सम्बन्धित अभिक्रियाएँ दीजिए। **(3)**

30. (क) प्रेरणिक प्रभाव और अनुनादी प्रभाव में दो मुख्य अन्तर लिखिए। **(2)**

(ख) निम्नलिखित प्रेक्षणों के स्पष्टीकरण के लिए कारण दीजिए–

(i) CH_3CH_2Cl में कार्बन संख्या 2 पर धनावेश, CH_3CH_2Br की कार्बन संख्या '2' पर धनावेश की अपेक्षा अधिक होता है।

(ii) $CH_3–CH=CH–CH_2–CH=CH_2$ (II) की अपेक्षा $CH_3–CH=CH–CH=CH_2$ (I) अधिक स्थायी है। **(3)**

© NCERT not to be republished

मूल्यांकन के लिए दिशानिर्देश (अंक योजना)

1. (ii) (1)

2. (i) (1)

3. (i) (1)

4. (iv) (1)

- प्रश्न क्रमांक 5–6 के लिए दोनों सही उत्तर देने पर 2 अंक, अन्यथा शून्य अंक

5. (i) तथा (ii) (2)

6. (ii) तथा (iii) (2)

7. 2 (1)

8. (i) $O_2^{2-} + 2H_2O \longrightarrow 2OH^- + H_2O_2$

   (ii) $2O_2^- + 2H_2O \longrightarrow 2OH^- + H_2O_2 + O_2$ (½ + ½) (1)

9. 4-मेथिलहेप्ट–5–ईन–2–ओन (1)

10. कार्बन डाइऑक्साइड, मेथेन, नाइट्रस ऑक्साइड, ओज़ोन तथा क्लोरोफ्लुओरोकार्बन जैसी ग्रीन हाउस गैसों द्वारा ऊष्मा का संपशन। (1)

11. अणु कक्षक सिद्धांत के अनुसार O_2^+ और O_2^- स्पीशीज़ के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास निम्न प्रकार हैं–

    O_2^+: $(\sigma 1s)^2\ (\overset{*}{\sigma} 1s^2)(\sigma 2s)^2\ (\overset{*}{\sigma} 2s^2)\ (\sigma 2p_z)^2\ (\pi 2p_x^2, \pi 2p_y^2)\ (\pi^* 2p_x^1)$

    O_2^-: $(\sigma 1s)^2\ (\overset{*}{\sigma} 1s^2)(\sigma 2s)^2\ (\overset{*}{\sigma} 2s^2)\ (\sigma 2p_z)^2\ (\pi 2p_x^2, \pi 2p_y^2)\ (\pi^* 2p_x^2, \pi^* 2p_y^1)$

    O_2^+ का बंध क्रम $= \frac{10-5}{2} = \frac{5}{2} = 2.5$

    O_2^- का बंध क्रम $= \frac{10-7}{2} = \frac{3}{2} = 1.5$ (½ 2)

    - O_2^+ का उच्चतर बंधक्रम दर्शाता है कि इसकी बंध ऊर्जा O_2^- की बंध ऊर्जा की अपेक्षा अधिक है अतः यह O_2^- से अधिक स्थायी है।
    - दोनों ही स्पीशीज़ में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हैं, अतः दोनों अनुचुम्बकीय प्रकृति की हैं। (½ 2)

12. $\Delta_r H^\ominus = \Delta_f H^\ominus [CaO(s)] + \Delta_f H^\ominus [CO_2(g)] - \Delta_f H^\ominus [CaCO_3(s)]$

    $\Delta_r H^\ominus = +178.3\ kJ\ mol^{-1}$

    क्योंकि अभिक्रिया ऊष्माशोषी है इसलिए ले–शातैलिए के सिद्धांत के अनुसार ताप बढ़ाने से K का मान बढ़ जाएगा।

- सही सूत्र का उपयोग (½)
- मानों का सूत्र में सही प्रतिस्थापन (½)
- $\Delta_r H^{\ominus}$ का सही मान (½)
- सही स्पष्टीकरण (½)

13. HOCl की pH = 2.85

परन्तु, $-pH = \log [H^+]$

$\therefore \; -2.85 = \log [H^+]$

$\Rightarrow \; \bar{3}.15 = \log [H^+]$

$\Rightarrow \; [H^+] = 1.413 \quad 10^{-3}$

मोनो क्षारकीय अम्ल के लिए $[H^+] = \sqrt{K_a \times C}$

$$\Rightarrow \; K_a = \frac{[H^+]^2}{C} = \frac{(1.413 \times 10^{-3})^2}{0.08} = 24.957 \quad 10^{-6}$$

$$= 2.4957 \quad 10^{-5}$$

- $[H^+]$ का सही परिकलन (1)
- K_a का सही परिकलन (1)

14. PbO क्षारकीय ऑक्साइड है और HNO_3 एवं PbO के मध्य सामान्य अम्ल-क्षारक अभिक्रिया होती है। दूसरी ओर PbO_2 में लेड की ऑक्सीकरण अवस्था +4 है और इसका अधिक ऑक्सीकरण संभव नहीं है। इसलिए कोई अभिक्रिया नहीं होती। अतः PbO_2 निष्क्रिय रहता है, HNO_3 के साथ केवल PbO अभिक्रिया करता है।

$$2PbO + 4HNO_3 \longrightarrow 2Pb(NO_3)_2 + 2H_2O$$

- सही कारण (1½)
- रासायनिक समीकरण (½)

15. 5 आयतन H_2O_2 विलयन का अर्थ है कि इस विलयन के 1 आयतन में उपस्थित हाइड्रोजन परॉक्साइड के विद्युत्-अपघटन से STP पर 5 आयतन ऑक्सीजन प्राप्त होगी यानी हाइड्रोजन परॉक्साइड के इस विलयन का यदि 1L लिया जाए तो STP पर इससे 5L ऑक्सीजन प्राप्त की जा सकती है। H_2O_2 के विघटन की रासायनिक समीकरण निम्नलिखित है-

$$2H_2O_2(l) \longrightarrow O_2(g) + H_2O(l).$$

समीकरण से प्रदर्शित होता है कि STP पर 68 g H_2O_2 से 22.7 L O_2 प्राप्त होती है अतः 5 L ऑक्सीजन-

$$\frac{68g \times 5L}{22.7L} = \frac{3400}{227} g \; H_2O_2 = 14.9 \; g \approx 15 \; g \; H_2O_2$$ से प्राप्त होगी।

यानी 1 L विलयन में 15 g H_2O_2 घुली होने पर इससे 5 L ऑक्सीजन प्राप्त होगी या 1.5 g H_2O_2/100 mL विलयन, 500 mL ऑक्सीजन देता है। इसलिए 15 g/L या 1.5% विलयन को 5 आयतन H_2O_2 विलयन कहते हैं।

© NCERT not to be republished

- सही रासायनिक समीकरण (1)
- सही रासायनिक सूत्र (½)
- सही मान (½)

16. $\lambda = \dfrac{h}{mv}$

m = 100 g = 0.1 kg.

$v = 100\ km/h = \dfrac{100 \times 1000\ m}{60 \times 60\ s} = \dfrac{1000}{36} ms^{-1}$

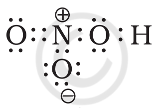
$h = 6.626 \quad 10^{-34}\ Js$

$\lambda = \dfrac{6.626 \times 10^{-34}\ Js}{0.1\ kg \times \dfrac{1000}{36}\ ms^{-1}} = 6.626 \times 10^{-36} \times 36\ m^{-1} = 238.5 \quad 10^{-36} m^{-1}$

तरंगदैर्घ्य बहुत कम है अतः तरंग-प्रकृति पता नहीं लगाई जा सकती।

- सही सूत्र का प्रयोग (½)
- सही मान रखना (½)
- सही उत्तर (½)
- सही स्पष्टीकरण (½)

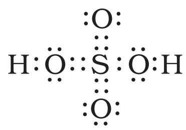
17. नाइट्रोजन का बाह्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, $2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$ है जो अर्धभरित विन्यास के कारण अधिक स्थायी है। किसी भी $2p$-कक्षक में अतिरिक्त इलेक्ट्रॉन जोड़ने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। ऑक्सीजन के $2p$-कक्षकों में 4 इलेक्ट्रॉन होते हैं और एक इलेक्ट्रॉन हटाने पर यह स्थायी विन्यास, $2p^3$ प्राप्त करती है। (3)

18. (i) 

(द्विआबंध से जुड़ी ऑक्सीजन, एकल बंध से जुड़ी ऑक्सीजन और हाइड्रोजन पर औपचारिक आवेश शून्य है)

(ii)

(द्विआबंध से जुड़ी ऑक्सीजन पर कोई औपचारिक आवेश नहीं है।)

(iii) 

(प्रत्येक परमाणु पर औपचारिक आवेश शून्य है।)

- प्रत्येक यौगिक की सही लूईस संरचना (½ 3)
- प्रत्येक अणु पर सही औपचारिक आवेश दिखाना (½ 3)

19. **स्थिर आयतन पर**

ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम के अनुसार

$q_V = \Delta U + (-w)$

परन्तु, $(-w) = p\Delta V$

$\therefore \quad q_V = \Delta U + p\Delta V$

© NCERT not to be republished

ΔV = 0, क्योंकि आयतन स्थिर है।

$\therefore \quad q_V = \Delta U + 0$

$\Rightarrow \quad q_V = \Delta U$ = आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन

स्थिर दाब पर

$q_p = \Delta U + p\Delta V$

परन्तु, $\Delta U + p\Delta V = \Delta H$

$\therefore \quad q_p = \Delta H$ = एन्थैल्पी में परिवर्तन

अत: स्थिर आयतन और स्थिर दाब पर ऊष्मा परिवर्तन क्रमश: आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन और एन्थैल्पी में परिवर्तन के बराबर हैं, जो अवस्था फलन हैं।

- स्थिर आयतन पर परिकलन (1)
- स्थिर दाब पर परिकलन (1)
- सही स्पष्टीकरण (1)

20. मान लीजिए $Al(OH)_3$ की mol L^{-1} में विलेयता S है।

	$\mathbf{Al(OH)_3}$ $\rightleftharpoons$	$\mathbf{Al^{3+}(aq)}$ +	$\mathbf{3OH^{-}(aq)}$
स्पीशीज़ की सांद्रता mol L^{-1} में t = 0 समय पर	1	0	0
साम्य पर विभिन्न स्पीशीज़ की सांद्रता mol L^{-1} में	1–S	S	3S

$K_{sp} = [Al^{3+}][OH^{-}]^3 = (S)(3S)^3 = 27\,S^4$

$S^4 = \frac{K_{sp}}{27} = \frac{2.7\times10^{-11}}{27} = \frac{27\times10^{-11}}{27\times10} = 1 \quad 10^{-12}$

$S = 1 \quad 10^{-3}\ mol\ L^{-1}$

(i) $Al(OH)_3$ का मोलर द्रव्यमान 78 g mol^{-1} है। इसलिए,

$Al(OH)_3$ की विलेयता g L^{-1} में $= (1 \quad 10^{-3}\ mol\ L^{-1}) \quad (78\ g\ L^{-1})$

$= 78 \quad 10^{-3}\ g\ L^{-1} = 7.8 \quad 10^{-2}\ g\ L^{-1}$

- समीकरण में सही मान रखने के लिए (1)
- सही उत्तर (1)

(ii) **विलयन का pH**

$S = 1\ 10^{-3}\ mol\ L^{-1}$

$[OH^{-}] = 3S = 3\ 1\ 10^{-3} = 3 \quad 10^{-3}\ mol\ L^{-1}$

$pOH = 3 - \log 3$

$pH = 14 - pOH = 11 + \log 3 = 11.4771 \approx 11.5$

- सही सूत्र के लिए (½)
- सही उत्तर (½)

© NCERT not to be republished

21. (क) +2 (ख) +5, 0, 0, +5 (1+2)

22. भारी जल, (D_2O) [½ 2]

नहीं, दोनों समस्थानिकों की क्रियाशीलता समान नहीं होगी। (1)

औचित्य- क्रियाशीलता आबंध वियोजन की एन्थैल्पी पर निर्भर करती है। दोनों समस्थानिकों की आबंध वियोजन की एन्थैल्पी में अन्तर होने के कारण अभिक्रिया दर भिन्न होगी। (1)

23. (i) $BeSO_4$ और $MgSO_4$ जल में आसानी से विलेय हो जाते हैं क्योंकि Be^{2+} और Mg^{2+} आयनों की जलयोजन एन्थैल्पी, इनकी जालक एन्थैल्पी कारक से अधिक होती है। (2)

(ii) यदि ताप को 393 K से अधिक बढ़ाने दिया जाए तो प्लास्टर ऑफ पेरिस का और अधिक निर्जलीकरण हो जाता है एवं अनार्द्र कैल्सियम सल्फेट प्राप्त होता है। (1)

24. (i) $CH_3CH = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Pt/Pd/Ni} CH_3CH_2CH_3$

(ii) $CH_3CH_2CH_2Cl + H_2 \xrightarrow{Zn, H^+} CH_3CH_2CH_3 + HCl$

(iii) $CH_3CH_2CH_2COO^- Na^+ + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CuO} CH_3CH_2CH_3 + Na_2CO_3$

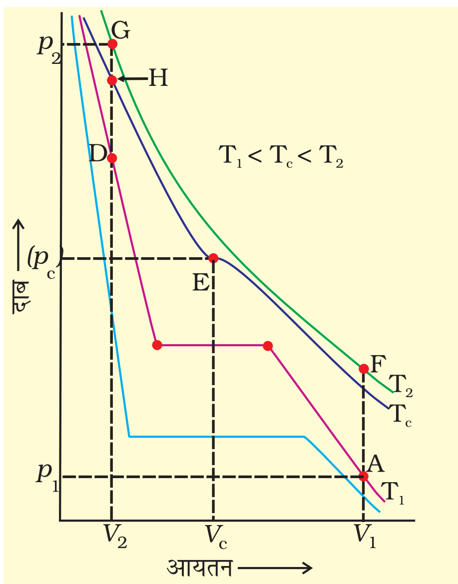
- प्रत्येक भाग का सही रासायनिक समीकरण लिखने के लिए एक अंक (1 3)

25. (iii) (2)

26. (iii) (2)

27. (ii) (2)

28. (a) मान लीजिए गैस समतापी T_1 के बिन्दु 'A' पर है। सर्वप्रथम गैस के आयतन को स्थिर रखते हुए ताप को क्रांतिक ताप (T_c) से ऊपर बढ़ाइए। मान लीजिए गैस समतापी T_2 के 'F' बिन्दु पर पहुँच गई है जहाँ इसका दाब और आयतन क्रमशः p_1 और V_1 है। अब गैस को आयतन V_2 तक संपीडित करिए। इस संपीडन में गैस के दाब और आयतन में परिवर्तन वक्र FG के अनुसार होगा (बॉयल नियम)। मान लीजिए बिन्दु 'G' पर गैस का दाब p_2 है। अब गैस को ठंडा करना प्रारंभ कीजिए। जैसे ही गैस क्रांतिक ताप के वक्र के 'H' बिन्दु पर पहुँचेगी, यह बिना द्रव और गैस के साम्य की स्थिति से गुजरे द्रव में परिवर्तित हो जाएगी। गैस दो प्रावस्थाओं की स्थिति को पार नहीं करेगी क्योंकि गैस का आयतन (V_2) क्रांतिक आयतन से कम



© NCERT not to be republished

है यानी अणु एक दूसरे के समीप हैं। गैस का दाब भी क्रांतिक दाब से अधिक है। ठंडा करने से अणुओं की गति कम हो जाती है और अन्तर आण्विक बल अणुओं को एक साथ बांध लेते हैं।

- उचित नामांकन सहित सही ग्राफ) (1)
- उचित व्याख्या (2)

(ख) बेन्जीन < जल < एथेन-1, 2-डाइऑल

तर्क - एथेन- 1, 2-डाइऑल में जल की अपेक्षा अधिक हाइड्रोजन आबंधन हैं जबकि बेन्जीन में यह आबंधन अनुपस्थित है।

- सही क्रम (1)
- सही तर्क (1)

29. (क) (i) BCl_3 एक इलेक्ट्रॉन न्यून यौगिक है। अपने अष्टक को पूर्ण करने हेतु बोरॉन में इलेक्ट्रॉन युग्म लेने की प्रवृत्ति होती है।

$BCl_3 + NH_3 \longrightarrow BCl_3 : NH_3$ (1)

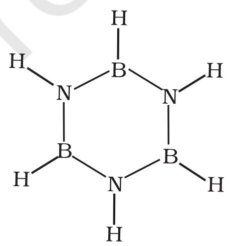
(ii) प्रोटॉन संकल्पना के अनुसार यह अम्ल नहीं है। फिर भी यह जल से एक OH^- लेकर $B(OH_4)^-$ बनाता है। (1)

(ख) (i) $A = B_2H_6$; $B = B_2H_6.2NH_3$; $C=B_3N_3H_6$

(ii) **अभिक्रियाएँ–**

$B_2H_6 + 2NH_3 \longrightarrow B_2H_6.2NH_3$ (1½)

A **B**

$3B_2H_6 . 6NH_3 \xrightarrow{\Delta} 2.$  $+ 12H_2$ (1½)

30. (क)

	प्रेरणिक प्रभाव		**अनुनादी प्रभाव**
(i)	σ-इलेक्ट्रॉन सम्मिलित होते हैं।	(i)	π-इलेक्ट्रॉन या एकाकी इलेक्ट्रॉन युगल सम्मिलित होते हैं।
(ii)	तीसरे कार्बन परमाणु के पश्चात समाप्त हो जाता है।	(ii)	यदि संयुग्मी तंत्र उपस्थित है तो समग्र लम्बाई के अनुदिश होता है।
(iii)	असमतलीय यौगिकों द्वारा भी दर्शाया जाता है।	(iii)	केवल समतलीय यौगिकों में पाया पाया जाता है।

- (कोई दो) (प्रत्येक 1 अंक) (2)

© NCERT not to be republished

(ख) CH_3CH_2Cl और CH_3CH_2Br ध्रुवण को निम्न प्रकार से प्रदर्शित किया जा सकता है–

$\overset{\delta\delta+}{CH_3}—\overset{\delta+}{CH_2}—\overset{\delta-}{Cl}$ और $\overset{\delta\delta+}{CH_3}—\overset{\delta+}{CH_2}—\overset{\delta-}{Br}$ (½)

- ब्रोमीन की अपेक्षा क्लोरीन की विद्युत ऋणात्मकता अधिक होने के कारण C—Cl आबंध, C—Br आबंध की अपेक्षा अधिक ध्रुवीय है। इसलिए CH_2CH_2Cl में दूसरे कार्बन परमाणु पर, अधिक प्रेरणिक प्रभाव पाया जाता है। (1)

(ग) • $CH_3–CH=CH–CH=CH_3$ की अनुनादी संरचनाएँ–

$CH_3–CH=CH–CH=CH_2 \longleftrightarrow CH_3–\overset{\oplus}{C}H–CH=CH–\overset{\ominus}{C}H_2$ (1)

- अनुनादी प्रभाव के कारण I अधिक स्थायी है। निम्नलिखित में कोई संयुग्मन नहीं है। $CH_3CH = CH—(CH_2)_2—CH = CH_2$ (½)

© NCERT not to be republished