Chapter 8 — The d and f Block Elements
d-एवं f-ब्लॉक के तत्त्व

© JCERT not to be republished

MCQ : (बहु विकल्पीय प्रश्न)

1. Electronic configuration of a transition metal X in +3 oxidation state is [Ar] $3d^5$. What is its atomic number ?

a. 25 b. 26
c. 27 d. 28

1. +3 ऑक्सीकरण अवस्था में एक संक्रमण धातु X का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास [Ar] $3d^5$ है।इसकी परमाणु संख्या क्या है ?

a. 25 b. 26
c. 27 d. 28

2. The magnetic nature of elements depends on the presence of unpaired electrons. Identify the configuration of transition element, which shows highest magnetic moment.

a. $3d^7$ b. $3d^5$
c. $3d^8$ d. $3d^2$

2. तत्वों की चुंबकीय प्रकृति अयुगलित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति पर निर्भर करती है। संक्रमण तत्व का उस विन्यास को ज्ञात करें, जो उच्चतम चुंबकीय क्षण दिखाता है।

a. $3d^7$ b. $3d^5$
c. $3d^8$ d. $3d^2$

3. Which of the following oxidation state is common for all lanthanoids?

a. +2 b. +4
c. +3 d. +5

3. निम्नलिखित में से कौन सा ऑक्सीकरण अवस्था सभी लैनथेनॉइड के लिए सामान्य है?

a. +2 b. +4
c. +3 d. +5

4. The colour of Chromate ion is –

a. yellow b. red
c. blue d. green

4. क्रोमेट आयन का रंग है -

a. पीला b. लाल
c. नीला d. हरा

5. Which of the following d- block elements is not a transition metal ?

a. Cu b. Ag
c. Au d. Zn

5. निम्नलिखित में से कौन सा डी-ब्लॉक तत्व एक संक्रमण धातु नहीं है ?

a. Cu b. Ag
c. Au d. Zn

6. Which of the following ions forms coloured compound ?

a. Sc^{3+} b. Zn^{2+}
c. Fe^{3+} d. Ti^{4+}

6. निम्नलिखित में से कौन सा आयन रंगीन यौगिक बनाता है ?

a. Sc^{3+} b. Zn^{2+}
c. Fe^{3+} d. Ti^{4+}

7. The colour of transition metal ions is due to –

a. d–d transition b. Change in geometry
c. charge transfer d. None of these

7. संक्रमण धातु आयनों का रंग किसके कारण होता है -

a. डी-डी संक्रमण b. ज्यामिति में परिवर्तन
c. आवेश स्थानांतरण d. इनमें से कोई नहीं

8. What is the colour of potassium permanganate ?

a. yellow b. red
c. purple d. green

8. पोटैशियम परमैंगनेट का रंग कैसा होता है?

a. पीला b. लाल
c. बैंगनी d. हरा

9. The general valence shell electronic configuration of d–block elements is

a. ns^{1-2} b. $ns^2\ np^{1-6}$
c. $(n-1)d^{1-10}\ ns^{1-2}$ d. $(n-1)f^{1-14}\ (n-1)d^{0-1}\ ns^2$

9. डी-ब्लॉक तत्वों का सामान्य संयोजी कोश इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है -

a. ns^{1-2} b. $ns^2\ np^{1-6}$
c. $(n-1)d^{1-10}\ ns^{1-2}$ d. $(n-1)f^{1-14}\ (n-1)d^{0-1}\ ns^2$

10. The general valence shell electronic configuration of f–block elements is –

a. ns^{1-2} b. $ns^2\ np^{1-6}$
c. $(n-1)d^{1-10}\ ns^{1-2}$ d. $(n-1)f^{1-14}\ (n-1)d^{0-1}\ ns^2$

10. f- ब्लॉक तत्वों का सामान्य संयोजी कोश इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है -

a. ns^{1-2} b. $ns^2\ np^{1-6}$
c. $(n-1)d^{1-10}\ ns^{1-2}$ d. $(n-1)f^{1-14}\ (n-1)d^{0-1}\ ns^2$

Answer of MCQ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b	b	c	a	d	c	a	c	c	d

VERY SHORT ANSWER QUESTION (अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

11. Name a member of the lanthanoid series which is well known to exhibit +4 oxidation state.

Ans. Cerium (Z = 58)

11. लैन्थेनॉयड श्रेणी के एक सदस्य का नाम बतलाइए जो +4 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है।

उत्तर- सीरियम (Z=58)

12. Actinoid contraction is greater from element to element than Lanthanoid contraction. Why ?

Ans. It is due to more poor poor shielding effect of 5f electrons than 4f .

12. लैन्थेनॉयड आकुंचन की तुलना में एक तत्व से दूसरे तत्व के बीच ऐक्टिनॉयड आकुंचन अधिक होता है। क्यों?

उत्तर- यह 4f इलेक्ट्रॉनो के तुलना में 5f इलेक्ट्रॉनो के ज्यादा दुर्बल परिरक्षण प्रभाव के कारण होता है।

13. Name a transition element which does not exhibit variable oxidation states.

Ans. Scandium or Zinc .

13. ऐसे संक्रमण तत्त्व का नाम बताइए जिसमें परिवर्तनीय ऑक्सीकरण अवस्थाएं नहीं पाई जातीं।

उत्तर- स्कैन्डियम या जिंक

14. What are the elements of f-block called?

Ans. Inner transition metals.

14. f - ब्लॉक के तत्वों को क्या कहते हैं ?

उत्तरः आंतरिक संक्रमण तत्व

15. There are mainly how many series of transition elements?

Ans. Four

15. संक्रमण तत्वों की मुख्य रूप से कितने श्रेणियाँ हैं ?

उत्तरः चार

16. Why is extreme similarity found in the physical and chemical properties of Zr and Hf.

Ans. Due to Lanthanoid contraction.

16. Zr तथा Hf के भौतिक एवं रासायनिक गुणों में अत्यधिक समानता क्यों पाई जाती है ?

उत्तरः लैन्थेनॉयड आकुंचन के कारण।

17. Which element of the 3d series of the transition metals exhibits the largest number of oxidation states ?

Ans. Manganese (Z = 25)

17. संक्रमण तत्त्वों की 3d श्रेणी का कौन सा तत्व बड़ी संख्या में ऑक्सीकरण अवस्थाएं दर्शाता है ?

उत्तरः मैंगनीज (Z = 25)

SHORT ANSWER QUESTION :(लघु उत्तरीय प्रश्न)

18. Write the steps involved in the preparation of potassium permanganate from Pyrolusite ore.

Ans. Step I - $2MnO_2 + 4KOH + O_2 \longrightarrow 2K_2MnO_4 + 2H_2O$

Step II - $3MnO_4^{2-} + 4H^+ \longrightarrow 2MnO_4^- + MnO_2 + 2H_2O$

18. पायरोलुसाइट अयस्क से पोटैशियम परमैंगनेट बनाने की प्रक्रिया के चरण लिखिए।

उत्तरः Step I - $2MnO_2 + 4KOH + O_2 \longrightarrow 2K_2MnO_4 + 2H_2O$

Step II - $3 MnO_4^{2-} + 4H^+ \longrightarrow 2MnO_4^- + MnO_2 + 2H_2O$

19. Calculate the magnetic moment of a divalent ion in aqueous solution if its atomic number is 25.

Ans. With atomic number 25, the divalent ion in aqueous solution will have d^5 configuration (five unpaired electrons). The magnetic moment, μ is

$\mu = \sqrt{5\,(5+2)} = 5.92$ BM

19. जलीय विलयन में द्विसंयोजी आयन के चुंबकीय आघूर्ण की गणना कीजिए; यदि इसका परमाणु क्रमांक 25 है।

उत्तरः जलीय विलयन में परमाणु क्रमांक 25 वाले द्विसंयोजी आयन में अयुगलित इलेक्ट्रॉनों की संख्या 5 होगी। अतः इसका चुंबकीय आघूर्ण होगा,

$\mu = \sqrt{5\,(5+2)} = 5.92$ BM

20. Write electronic configuration of Fe^{2+} and Fe^{3+} . Which one is more Stable and Why ?

Ans. Fe^{2+} : $[_{18}Ar]\ 3d^6$

Fe^{3+} : $[_{18}Ar]\ 3d^5$

Fe^{3+} will be more stable due to completely half filled $3d^5$ configuration.

20. Fe^{2+} और Fe^{3+} का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए। इनमे कौन सा अधिक स्थायी है और क्यों ?

उत्तरः Fe^{2+} : $[_{18}Ar]\ 3d^6$

Fe^{3+} : $[_{18}Ar]\ 3d^5$

Fe^{3+} पूरी तरह से आधे भरे $3d^5$ विन्यास के कारण अधिक स्थायी होगा

21. Write the steps involved in the preparation of potassium dichromate from chromite ore.

Ans. Step I : $4FeCr_2O_4 + 8\,Na_2CO_3 + 7O_2 \longrightarrow 8Na_2CrO_4 + 2Fe_2O_3 + 8CO_2$

Step II : $2Na_2CrO_4 + 2H^+ \longrightarrow Na_2Cr_2O_7 + 2Na^+ + H_2O$

Step III : $Na_2Cr_2O_7 + 2KCl \longrightarrow K_2Cr_2O_7 + 2NaCl$

21. क्रोमाइट अयस्क से पोटैशियम डाइक्रोमेट बनाने के चरण लिखिए।

उत्तरः Step I : $4FeCr_2O_4 + 8\,Na_2CO_3 + 7O_2 \longrightarrow 8Na_2CrO_4 + 2Fe_2O_3 + 8CO_2$

Step II : $2Na_2CrO_4 + 2H^+ \longrightarrow Na_2Cr_2O_7 + 2Na^+ + H_2O$

Step III : $Na_2Cr_2O_7 + 2KCl \longrightarrow K_2Cr_2O_7 + 2NaCl$

22. What is mischmetall and what is its use ?

Ans. Mischmetall is an alloy of Lanthanoid metal (about

© JCERT not to be republished

95%) and iron (about 5%) and traces of S, C, Ca and Al.

Uses - Mischmetall is used in Mg - based alloy to produce bullets, shell and lighter flint.

22. मिश धातु क्या है और इसका क्या उपयोग है ?

उत्तर : मिश धातु एक मिश्रातु है जो एक लैन्थेनॉयड धातु (लगभग 95%), आयरन (लगभग 5%) तथा लेशमात्र S, C, Ca, व Al से बनी होती है।

उपयोग - मिश धातु मैग्नीशियम आधारित मिश्रातु में प्रयुक्त होती है जो बंदूक की गोली, कवच या खोल तथा हल्के फ्लिंट के उत्पादन केलिए उपयोग में लाया जाता है।

LONG ANSWER QUESTIONS:
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न:

23. Explain giving reason :

(i) Transition metals and their many compounds show paramagnetic behaviour.

(ii) The transition metals generally form coloured compound .

(iii) The Transition metals exhibit variable oxidation states.

(iv) Transition metals and their many compounds act as good catalyst.

(v) The enthalpies of atomization of transition metals are high .

Ans. (i) It is due to the presence of unpaired electrons.

(ii) It is due to d - d transition of electrons

(iii) It is due to incompletely filled d - orbitals.

(iv) It is due to their ability to adopt variable oxidation states and to form complexes.

(v) It is due to large number of unpaired electrons in their atoms and strong interatomic metallic bonding.

23. कारण बताते हुए स्पष्ट कीजिए :

(i) संक्रमण धातुएँ और उनके अनेक यौगिक अनुचुम्बकीय व्यवहार प्रदर्शित करते हैं।

(ii) संक्रमण धातुएँ सामान्यतः रंगीन यौगिक बनाती हैं।

(iii) संक्रमण धातु परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करते हैं।

(iv) संक्रमण धातुएँ तथा उनके अनेक यौगिक अच्छे उत्प्रेरक का कार्य करते हैं।

(v) संक्रमण धातुओं कणन एन्थैल्पी के उच्च मान को दर्शाते हैं।

उत्तरः (i) यह अयुगलित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण होता है।

(ii) यह इलेक्ट्रॉनों के d-d संक्रमण के कारण होता है।

(iii) यह अपूर्ण d - कक्षकों के कारण है।

(iv) यह परिवर्तनशील ऑक्सीकरण अवस्थाओं को अपनाने और संकुल यौगिक के बनाने के क्षमता के कारण होता है।

(v) यह उनके परमाणुओं में बड़ी संख्या में अयुगलित इलेक्ट्रॉनों और मजबूत अंतर-परमाणु धात्विक आबंध के कारण होता है।

24. What is lanthanide contraction ? What is its cause ? What are the consequence of lanthanide contraction ?

Ans. The overall decrease in atomic and ionic radii from Lanthanum to Lutetium is known as Lanthanoid contraction .

Cause – It is due to poor shielding effect of 4f electrons.

Consequence : (i) The atomic size of elements of third transition series is approximately similar to corresponding elements of the second transition series.

(ii) The isolation and separation of lanthanoid becomes difficult.

24. लैन्थेनॉयड आकुंचन क्या है ? उसका कारण क्या है ? लैन्थेनॉयड आकुंचन के परिणाम क्या हैं ?

उत्तरः लैन्थेनम से ल्युटीशियम तक के तत्वों की परमाणु एवं आयनिक त्रिज्याओं में समग्र ह्रास को लैन्थेनॉयड आकुंचन के रूप में जाना जाता है।

कारण – यह 4f इलेक्ट्रॉनो के दुर्बल परिरक्षण प्रभाव के कारण है।

परिणाम :

(i) तृतीय संक्रमण श्रेणी के तत्वों का परमाणु आकार, द्वितीय संक्रमण श्रेणी के संगत तत्वों के लगभग समान होता है।

(ii) लैन्थेनॉयड का निष्कर्षण एवं पृथक्करण कठिन हो जाता है

25. Complete and balance the given reactions in acidic medium :

(i) $Cr_2O_7^{2-} + Fe^{2+} \longrightarrow$

(ii) $MnO_4^- + Fe^{2+} \longrightarrow$

(iii) $Cr_2O_7^{2-} + I^- \longrightarrow$

Ans. (i) $Cr_2O_7^{2-} + 6Fe^{2+} + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+} + 7H_2O$

(ii) $MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$

(iii) $Cr_2O_7^{2-} + 6I^- + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$

25. अम्लीय माध्यम में दी गई अभिक्रियाओं को पूर्ण एवं संतुलित करें :

(i) $Cr_2O_7^{2-} + Fe^{2+} \longrightarrow$

(ii) $M_nO_4^- + Fe^{2+} \longrightarrow$

(iii) $Cr_2O_7^{2-} + I^- \longrightarrow$

उत्तरः (i) $Cr_2O_7^{2-} + 6Fe^{2+} + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+} + 7H_2O$

(ii) $MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$

(iii) $Cr_2O_7^{2-} + 6I^- + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$

© JCERT not to be republished