वन क्षेत्राधिकारी (मुख्य) परीक्षा – 2015

No. of Printed Pages : 7

VRA-07

2015

रसायन शास्त्र

CHEMISTRY

निर्धारित समय : तीन घण्टे] *[पूर्णांक : 200*

Time allowed : Three Hours] ***[Maximum Marks : 200***

नोट : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड '**अ**' तथा '**ब**' हैं । प्रत्येक खण्ड में **चार** प्रश्न हैं । किन्हीं **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम **दो** प्रश्न अवश्य होने चाहिए ।

(ii) **सभी** प्रश्नों के अंक समान हैं ।

(iii) एक प्रश्न के **सभी** भागों का उत्तर अनिवार्यत: एक साथ दिया जाय ।

Note : *(i) This question paper has two sections **'A'** and **'B'**. Every section has **four** questions, attempt any **five** questions. Atleast **two** questions should be from every section.*

*(ii) **All** questions carry equal marks.*

*(iii) **All** the parts of question must be answered together.*

खण्ड – 'अ'

SECTION – 'A'

1. (i) हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता के सिद्धान्त का वर्णन करें । 8

(ii) ${}^{12}_{6}C$ के कुल बंधन उर्जा तथा प्रति न्यूक्लियान बंधन उर्जा ज्ञात करें । 8

(iii) दिये गये तत्त्वों में से चुनें : 8

C*l*, Br, F, O, A*l*, C, Li और Cs.

(a) सबसे कम ऋणवैद्युत परमाणु ।

(b) सबसे कम आयनिक इन्थैलपी वाला तत्त्व ।

(c) वह तत्त्व जिसकी आयनिक त्रिज्या सबसे कम है ।

(d) वह तत्त्व जिसका आक्साइड उभयधर्मी है ।

(iv) निम्न समीकरणों में 'A', 'X' 'D' और 'E' के संकेत क्या होंगे ? 8

(a) ${}^{14}_{7}N + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{17}_{8}O + A$

(b) ${}^{1}_{1}H + {}^{7}_{3}Li \rightarrow 2X$

(c) ${}^{35}_{17}Cl + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{35}_{16}S + D$

(d) ${}^{10}_{5}B + {}^{2}_{1}H \rightarrow {}^{11}_{6}C + E$

(v) निम्न की व्याख्या कीजिए : 8

(a) Be और A*l* एक समान प्रतिक्रियाएँ दिखाते हैं ।

(b) B के प्रथम आयनन विभव का मान Be से कम होता है ।

(c) अक्रिय गैसों के परमाणु त्रिज्या का आकार बड़ा होता है ।

(d) C*l* की इलेक्ट्रान बंधुता का मान F से अधिक होता है ।

(i) Explain Heisenberg Uncertainty Principle.

(ii) Calculate the binding energy of the nucleon in ${}^{12}_{6}C$ per nucleon.

(iii) From the given elements choose :

C*l*, Br, F, O, A*l*, C, Li and Cs.

(a) Smallest electro-negative atom.

(b) Which element have smallest ionic enthalpy ?

(c) Which element have lowest ionic radii ?

(d) Oxide of which element is amphoteric.

(iv) What do the symbol 'A', 'X', 'D' and 'E' stand for in the following equations ?

(a) ${}^{14}_{7}N + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{17}_{8}O + A$

(b) ${}^{1}_{1}H + {}^{7}_{3}Li \rightarrow 2X$

(c) ${}^{35}_{17}Cl + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{35}_{16}S + D$

(d) ${}^{10}_{5}B + {}^{2}_{1}H \rightarrow {}^{11}_{6}C + E$

(v) Explain the following :

(a) Be and A*l* give similar reactions.

(b) 1^{st} ionization potential of B is less than Be.

(c) Atomic radius of Inert gases are large.

(d) The electron affinity of C*l* is greater than F.

2. (i) वी.एस.ई.पी.आर. सिद्धान्त की विवेचना कीजिए तथा इसकी सीमाएँ क्या हैं ? इसकी व्याख्या कीजिए । 16

(ii) N_2, F_2 तथा O_2 का आण्विक कक्षक चित्र खींचें तथा आबंध क्रम निकालें । 6

(iii) ग्रेफाइट मुलायम होता है जबकि हीरा कठोर होता है, समझाएँ । 6

(iv) जैविक प्रक्रमों में धात्विक-पॉर्फिरिन का महत्त्व बतायें । 6

(v) जीओलाइट क्या है ? इसके अनुप्रयोगों का वर्णन कीजिए । 6

(i) Discuss V.S.E.P.R. theory. What are the limitations of this theory ? Discuss.

(ii) Draw the molecular orbital diagram of N_2, F_2 and O_2 and calculate bond order.

(iii) Discuss, graphite is soft and diamond is hard.

(iv) Explain the role of metalloporphyrins in biological processes.

(v) What is Zeolite ? Discuss its uses.

3. (i) निम्न उप-सहसंयोजन यौगिकों की आई.यू.पी.ए.सी. प्रणाली द्वारा नाम लिखिए : 6

(a) $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$

(b) $[Co(en)_2)Cl(ONO)]^+$

(c) $K[Co(CN)(CO)_2(NO)]$

(ii) वर्नर के सिद्धान्त की विवेचना कीजिए । 6

(iii) लैंथेनाइड संकुचन से आप क्या समझते हैं ? उदाहरण देकर समझाएँ । 6

(iv) $[NiCl_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है जबकि $[Ni(Co)_4]$ पराचुम्बकीय है । इनकी संरचनाएँ समान (चतुष्फलकीय) होते हुए भी इनके चुम्बकीय गुणों में अन्तर स्पष्ट कीजिए । 6

(v) दिये गये उप-सहसंयोजन यौगिकों की संरचनाओं की क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त के आधार पर विवेचना कीजिए : 16

$[Co(NH_3)_6]^{2+}$ $[FeF_6]^{3-}$

$[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ $[Fe(CN)_6]^{4-}$

(i) Write IUPAC names of the following co-ordination compounds :

(a) $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$

(b) $[Co(en)_2)Cl(ONO)]^+$

(c) $K[Co(CN)(CO)_2(NO)]$

(ii) Discuss Werner theory.

(iii) What is Lanthanide contraction ? Explain with example.

(iv) $[NiCl_4]^{2-}$ is paramagnetic while $[Ni(Co)_4]$ is diamagnetic, though both structure is same i.e. tetrahedral. Discuss the differences in magnetic property of both.

(v) Discuss the structures of following co-ordination compounds on the basis of crystal field theory :

$[Co(NH_3)_6]^{2+}$ $[FeF_6]^{3-}$

$[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ $[Fe(CN)_6]^{4-}$

4. (i) किसी बहुलक के नमूने में 30% अणुओं का अणुभार 20,000 है, 40% का अणुभार 30,000 है तथा शेष 30% का अणुभार 60,000 है । इनके संख्या माध्य तथा औसत भार अणुभार की गणना कीजिए । **10**

(ii) अवसादन और अवसादन साम्यावस्था की विवेचना करें । **5**

(iii) किसी रेडियोधर्मी समस्थानिक की अर्द्ध-आयु 10 मिनट है तो यह कितने समय में 99.9% विखंडित हो जायेगा ? **10**

(iv) पोटैशियम परमैंगनेट का उपयोग फेरस आयन के आयतनात्मक विश्लेषण में किस तरह किया जाता है ? **10**

(v) स्पेक्ट्रो-रासायनिक शृंखला की विवेचना कीजिए । **5**

(i) In a polymer sample, 30% molecules have molecular mass 20,000, 40% have molecular mass 30,000 and the rest have 60,000. Calculate their number average and mass average molecular masses.

(ii) Discuss sedimentation and sedimentation equilibrium.

(iii) The half-life period of a radioactive isotope is 10 minutes. Calculate the time of its fission upto 99.9%.

(iv) Discuss the use of potassium permanganate in the use of volumetric analysis of Ferrous ion.

(v) Discuss spectrochemical series.

खण्ड – 'ब'

SECTION – 'B'

5. (i) निम्न यौगिकों में कौन सा अधिक क्षारीय होगा और क्यों ? समझाएँ । 8

$$NH_3,\ CH_3NH_2,\ CH_3-N-CH_3,\ N(CH_3)_3$$

(ii) अति संयुग्मन तथा संयुग्मन प्रभाव को उदाहरण देकर समझाएँ । 8

(iii) S_N1 तथा S_N2 क्रियाविधि को समझाएँ तथा दोनों में अन्तर स्पष्ट करें । 8

(iv) नाइट्रोबेंजीन का नाइट्रेशन कठिनता से होता है क्यों ? क्रियाविधि के द्वारा समझाएँ । 8

(v) वॉग्नर मेरवाइन पुनर्विन्यास की क्रियाविधि समझाएँ । 8

(i) Which of the following compounds is more basic and why ? Explain.

$$NH_3,\ CH_3NH_2,\ CH_3-N-CH_3,\ N(CH_3)_3$$

(ii) Explain conjugation and hyperconjugation effect with example.

(iii) Discuss and differentiate mechanism of S_N1 and S_N2.

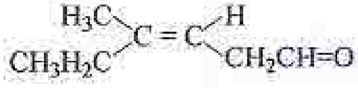
(iv) Explain why nitration of Nitrobenzene is difficult. Discuss with mechanism.

(v) Explain the mechanism of Wagner-Meerwein re-arrangement.

6. (i) निम्न यौगिकों में E तथा Z नामकरण कीजिए : 8

(a)

(b)

(c) 

(d)

(ii) निम्न अभिक्रिया में 'A', 'B', 'C' व 'D' के सूत्र लिखिए : 8

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{अम्लीय } K_2Cr_2O_7]{(O)} A \xrightarrow{NH_4^{\oplus}} B \xrightarrow[-H_2O]{\Delta} C \xrightarrow{Br_2 + KOH} D$$

(iii) परिवर्ती ध्रुवण घूर्णन की क्रियाविधि समझाएँ । 8

(iv) विलोपन अभिक्रियाएँ E^1 और E^2 की क्रियाविधि का वर्णन कीजिए । 8

(v) कैनिजारो अभिक्रिया की क्रियाविधि का वर्णन कीजिए । 8

(i) In given compounds indicate E and Z nomenclature :

(a)

(b)

(c)

(d)

(ii) Write the formulas of 'A', 'B', 'C' and 'D' in the given following reaction :

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{Acidic } K_2Cr_2O_7]{(O)} A \xrightarrow{NH_4^{\oplus}} B \xrightarrow[-H_2O]{\Delta} C \xrightarrow{Br_2 + KOH} D$$

(iii) Explain the mechanism of mutarotation.

(iv) Discuss the mechanism of elimination reactions E^1 and E^2.

(v) Discuss the mechanism of Cannizzaro's reaction.

7. (i) पिरीडीन पाइरोल की अपेक्षा अधिक क्षारीय है इसकी विवेचना करें । 5

(ii) निकोटीन में एक पाइरोल रिंग है इसे सिद्ध करने के लिए प्रतिक्रिया द्वारा समझाएँ । 10

(iii) मार्काउनीकॉफ नियम को क्रियाविधि के द्वारा समझाएँ । पेराक्साइड प्रभाव क्या होता है समझाएँ । 10

(iv) सेल झिल्ली की क्रियाविधि की विवेचना करें । 10

(v) मैण्डेलिक अम्ल के संश्लेषण का वर्णन कीजिए । 5

(i) Explain why pyridine is more basic than Pyrrole.

(ii) How can you established that in Nicotine there is a Pyrrole ring ?

(iii) Explain the mechanism of Markownikoff's rule. What is Peroxide effect, explain.

(iv) Discuss the function of a cell membrance.

(v) Describe the synthesis of mandelic acid.

8. (i) ग्लोबल वार्मिंग तथा हरित गृह प्रभाव की व्याख्या कीजिए । 10

(ii) विरल परत वर्णलेखन की प्रक्रिया का वर्णन कीजिए । 10

(iii) वायु प्रदूषण के कारकों और उसके रोकथाम की विवेचना कीजिए । 5

(iv) दो विश्लेषणकर्त्ताओं ने निम्नलिखित परिणाम दिये हैं ; 10

विश्लेषणकर्त्ता 1. (a) 49.01 (b) 49.21 (c) 49.08

विश्लेषणकर्त्ता 2. (a) 49.40 (b) 49.42 (c) 49.44

दोनों विश्लेषणकर्त्ताओं द्वारा दिये गये परिणामों से यथार्थता तथा परिशुद्धता की गणना कीजिए । दोनों में से कौन अधिक यथार्थ है और कौन अधिक परिशुद्ध है ?

(v) विपरीत धारा वितरण की क्रैग परिकल्पना की विवेचना कीजिए । 5

(i) Discuss global warming and greenhouse effect.

(ii) Explain the process of thin layer chromatography.

(iii) Discuss the causes of air pollution and its prevention.

(iv) Two analysts gave the following observations :

Analyst 1. (a) 49.01 (b) 49.21 (c) 49.08

Analyst 2. (a) 49.40 (b) 49.42 (c) 49.44

Calculate precision and accuracy of both the analysts. Which analyst is more precise and which is more accurate ?

(v) Explain the Craigs concept of counter-current distribution hypothesis.