

May 2007

APPLIED CHEMISTRY

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये।

Question No.1 is compulsory, answer any Five questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये।
Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये।
Start each question on fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. (i) $3p_z$ इलेक्ट्रॉन के लिये n , l और m के मान लिखिये। कॉपर इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $3d^9 4s^2$ न होकर $3d^{10} 4s^1$ होने का क्या कारण है?

Write the values of n , l and m for $3p_z$ electron.

What is the reason that electronic configuration of Copper is $3d^{10} 4s^1$ and not $3d^9 4s^2$?

- (ii) 500 मिली जल में 175 मिग्रा CaCO_3 के समतुल्य कठोरता है। तो जल की कठोरता पी. पी. एम. में कितनी होगी?

500 ml of water contains 175 mg of CaCO_3 or its equivalent. What will be its hardness in p.p.m.?

- (iii) ताम्र के सल्फाइड के अयस्क का सान्द्रण करने की विधि समझाइये।
Explain the method for concentration of sulphide ores of copper.

- (iv) अम्लीय वर्षा से आप क्या समझते हैं? उदाहरण देते हुए स्पष्ट करें।
What is acid rain? Explain giving examples.

- (v) HCl के तनु विलयन में पानी मिलाया कि उसकी सान्द्रता $1 \times 10^{-8} \text{ M}$ हो गयी। अब इसका pH मान क्या होगा?

Water is added to dilute HCl till its concentration becomes $1 \times 10^{-8} \text{ M}$. What will be its pH now?
[$\log 1.1 = 1.0414$] 2×5

2. (i) आफबौ सिद्धान्त समझाइये। इलेक्ट्रॉनविन्यास में इस सिद्धान्त का विचलन पाये जाने का उदाहरण दें।

Explain Aufbau principle. Give examples where deviation from this law has been observed while writing electronic configuration. 4

- (ii) इलेक्ट्रॉन बन्धुता से आप क्या समझते हैं? इलेक्ट्रॉन बन्धुता के मान को नाभिकीय आवेश तथा परमाणु आकार किस प्रकार प्रभावित करते हैं? ऑक्सीजन अणु की विद्युत बन्धुता का मान ऋणात्मक होने का कारण स्पष्ट करें।

Contd. ...

What do you understand by electron affinity? How nuclear charge and atomic size affect the value of electron affinity? Give reason of negative value of electron affinity of oxygen atom. 1+2+1

- (iii) जल अपघटन स्थिरांक (K_h) जल का आयनिक गुणनफल (K_w) तथा आयनिक स्थिरांक (K_i) में सम्बन्ध CH_3COONa लवण के लिये स्थापित करें।

Establish relation between hydrolysis constant (K_h), ionic product of water (K_w) and ionisation constant (K_i) for the salt sodium acetate CH_3COONa . 4

3. (i) जल का कठोरतांश किसे कहते हैं? इसे EDTA विधि द्वारा कैसे ज्ञात करेंगे?

जल की कठोरता का आकलन EDTA विधि द्वारा करने पर निम्नलिखित आंकड़े प्राप्त हुए—

What do you understand by degree of hardness of water? How is it determined by EDTA method? The following data were obtained while estimating hardness of water by EDTA method.

- 50 घ.से. जल के लिये 32.5 घ.से. EDTA काम आया।
50 ml of water required 32.5 ml of EDTA solution
- 50 घ. से. उबले हुए जल के लिये 24.5 घ. से EDTA काम आया।
जल की स्थाई एवं अस्थायी कठोरता ज्ञात करो। (1 घ. से. EDTA = .001 ग्राम CaCO_3)
- 50 ml of boiled water required 24.5 ml of EDTA solution. Find permanent and temporary hardness

K.T.O.

of water. (1 m of EDTA solution is equal to 0.001 g CaO_3). 4+2

- (iii) ईंधन के दो प्रकार के केलोरी मान (उच्च एवं निम्न) होने का क्या कारण है? समझाइये। एक ईंधन गैस के नमूने में $\text{H}_2 = 30\%$, $\text{CO} = 20\%$, $\text{CH}_4 = 8\%$ तथा $\text{N}_2 = 42\%$ पाई गयी। इस गैस के एक घन मीटर को पूर्णतया जलाने के लिये कितने घनमीटर वायु की आवश्यकता होगी? (वायु में ऑक्सीजन का आयतन $= 21\%$)

Why a fuel has two calorific values (higher and lower)? Explain. A gaseous fuel is found to contain : $\text{H}_2 = 30\%$, $\text{CO} = 20\%$, $\text{CH}_4 = 8\%$ and $\text{N}_2 = 42\%$. How much cubic metre of air will be required to burn 1.0 cubic meter of this gaseous fuel. (Air contains 21% oxygen by volume). 3+3

4. (i) संक्षारण के विद्युत रासायनिक क्रिया के सिद्धान्त को समझाइये। लोहे पर टिन धातु की परत चढ़ाने पर संक्षारण से बचाव किस प्रकार से होता है।

Explain the electrochemical theory of corrosion. How does the coating of tin metal over iron protects it from corrosion? 4+2

- (ii) धुँएँ तथा वायु प्रदूषण पर नियन्त्रण के लिये स्थिर वैद्युत अवक्षेपित्र विधि का वर्णन कीजिए। ओजोन परत में कमी किस प्रकार प्रदूषण को बढ़ावा दे रही है?

Describe electrostatic method used for controlling pollution due to smoke and air. How depletion of ozone layer is helping pollution. 3+3

5. (i) वास्तविक गैसों का व्यवहार आदर्श गैसों से किस प्रकार भिन्न है? विचलन का कारण समझाइये।

How is the behaviour of real gases different from ideal gases? Explain the reason of deviation. 6

- (ii) इस्पात बनाने की एक विधि का चित्र बनाकर वर्णन कीजिए।

Describe one method for the manufacture of steel with a neat diagram. 6

6. (i) घूर्णन भट्टी का चित्र बनाकर पोर्टलैंड सीमेंट के निर्माण की विधि को लिखिये। रसायनिक क्रिया लिखिए और क्लिंकर का संघटन सूत्र भी लिखिए।

Draw diagram of Rotary kiln and write the manufacture of portland cement. Write chemical reaction involved and composition of Klinker. 6

- (ii) प्राकृतिक रबड़ क्या है? यह कैसे प्राप्त किया जाता है? इसका वल्कनीकरण क्यों और कैसे किया जाता है? किसी एक कृत्रिम रबड़ के उत्पादन में होने वाली क्रियाएँ व इसके उपयोग लिखिये।

What is natural rubber? How it is obtained? Why and how its vulcanization is done? Write chemical reactions and uses of any one synthetic rubber.

2+2+2

7. (i) स्नेहक किसे कहते हैं? स्नेहक के गुण (i) श्यानता एवं श्यानता गुणांक तथा (ii) स्निग्धता का क्या महत्त्व है? समझाइये।

What is a lubricant? What is the importance of properties like (a) viscosity and viscosity index and (b) oiliness of a lubricant? Explain.

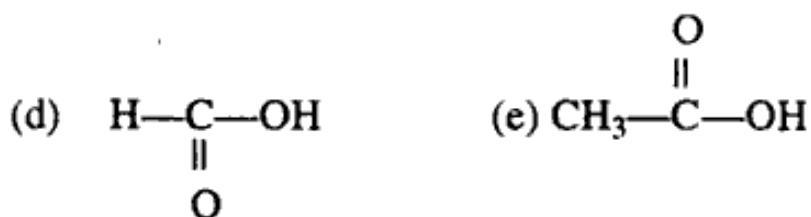
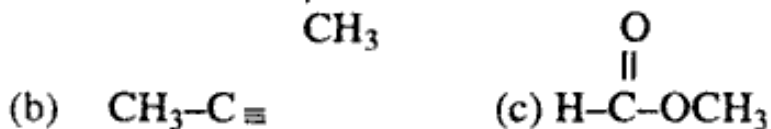
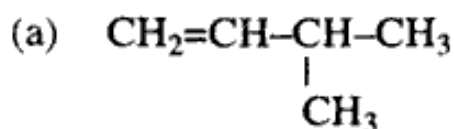
Contd. ...

- (ii) पेन्ट में उपस्थित (a) सूखने वाले तेल (या वाहक) तथा (b) सफेद वर्णक का महत्त्व समझाइये।

Explain the importance of (a) Drying oil (or vehicle) and (b) white pigment present in a paint.

4

- (iii) निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC नाम लिखिये। (कोई चार):—
Write IUPAC names of the following compounds.
(any four):—



4

8. संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये:—(कोई तीन)–

Write short notes on:— (any three)–

- (i) ऑप्टिकल फाइबर और उनके अनुप्रयोग
Optical fibres and their applications
- (ii) जल को मृदु करने की परम्युटिट विधि
Permutite method for water softening
- (iii) जूल थामसन प्रभाव से गैस का द्रवीकरण
Liquifaction of gases by Joule-Thomson effect
- (iv) साबुन और अपमार्जक
Soap and detergents

4×3