

Code No. : A.B.S-257

Roll No. ....

Total No. of Sections : 3

Total No. of Printed Pages : 12

## Annual Online Examination 2021

Code No. : A.B.S-257

B.Sc. Part II

CHEMISTRY

Paper III

[Physical Chemistry]

Time : Three Hours ]

[ Maximum Marks : 34

**नोट :** खण्ड 'अ' अतिलघु उत्तरीय प्रकार का, जिसमें नौ प्रश्न हैं, अनिवार्य है। खण्ड 'ब' में लघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं एवं खण्ड 'स' में दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं। खण्ड 'अ' को सबसे पहले हल किया जाना है।

**Note :** Section 'A' containing 9 very short answer type questions, is compulsory. Section 'B' consists of short answer type questions and Section 'C' consists of long answer type questions. Section 'A' has to be solved first.

खण्ड 'अ'

Section 'A'

निम्नांकित अतिलघु उत्तरीय प्रश्नों के उत्तर एक या दो वाक्यों में दें।

Answer the following very short answer type questions in one or two sentences.  $1 \times 9 = 9$

1. जब आदर्श गैस को उत्क्रमणीय रुद्धोष्म सम्पीडन किया जाता है, तो अन्तिम ताप—

(a) प्रारम्भिक ताप से ज्यादा होता है।

- (b) प्रारम्भिक ताप से कम होता है।  
(c) प्रारम्भिक ताप के समान होता है।  
(d) सम्पीडन की दर पर निर्भर करता है।

When an ideal gas is compressed adiabatically and reversibly, the final temperature is :

- (a) higher than initial temperature  
(b) lower than the initial temperature  
(c) same as the initial temperature  
(d) depends on the rate of compression

2. कार्बन मोनोऑक्साइड की दहन ऊष्मा स्थिर आयतन तथा  $17^\circ\text{C}$  पर 67,790 कै. है, स्थिर दाब पर दहन ऊष्मा होगी—

- (a) 67,790 कै.  
(b) 67,500 कै.  
(c) 67,000 कै.  
(d)  $67,790 \times 2$  कै.

Heat of combustion of carbon monoxide at constant volume and at  $17^\circ\text{C}$  is 67,790 cal, at constant pressure heat of combustion will be :

- (a) 67,790 cal  
(b) 67,500 cal

Code No. : A.B.S-257

(c) 67,000 cal

(d)  $67,790 \times 2$  cal

3. समीकरण  $TdS = dU + PdV$  किस नियम द्वारा प्राप्त किया जाता है—

(a) ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम

(b) ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम

(c) उपर्युक्त दोनों नियम

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

The equation  $TdS = dU + PdV$  is obtained from which law :

(a) First law of thermodynamics

(b) Second law of thermodynamics

(c) Both of the mentioned

(d) None of the mentioned

4. नर्नस्ट ऊष्मा प्रमेय के अनुसार  $\Delta H$  व  $\Delta G$  में सम्बन्ध है—

(a)  $\Delta H > \Delta G$

(b)  $\Delta H \neq \Delta G$

(c)  $\frac{\Delta H}{\Delta G} = 1$

(d)  $\Delta H < \Delta G$

Code No. : A.B.S-257

According to Nernst heat theorem relation between  $\Delta H$  and  $\Delta G$  is :

(a)  $\Delta H > \Delta G$

(b)  $\Delta H \neq \Delta G$

(c)  $\frac{\Delta H}{\Delta G} = 1$

(d)  $\Delta H < \Delta G$

5. निम्नलिखित में से किसी अभिक्रिया के लिए  $K_p$  व  $K_c$  का मान बराबर होगा—

(a)  $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$

(b)  $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$

(c)  $2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$

(d)  $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$

In which of the following reaction the value of  $K_p$  will be equal to  $K_c$  :

(a)  $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$

(b)  $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$

(c)  $2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$

(d)  $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$

Code No. : A.B.S-257

6. जब निम्नलिखित विलयनों के समान आयतन को मिलाया जाये तो AgCl का अवक्षेपण केवल इसी विलयनों से होगा  
[(K<sub>sp</sub>)<sub>AgCl</sub> = 1.8 × 10<sup>-10</sup>]

- (a) 10<sup>-4</sup> M (Ag<sup>+</sup>) व 10<sup>-4</sup> M (Cl<sup>-</sup>)
- (b) 10<sup>-5</sup> M (Ag<sup>+</sup>) व 10<sup>-5</sup> M (Cl<sup>-</sup>)
- (c) 10<sup>-5</sup> M (Ag<sup>+</sup>) व 10<sup>-6</sup> M (Cl<sup>-</sup>)
- (d) 10<sup>-10</sup> M (Ag<sup>+</sup>) व 10<sup>-10</sup> M (Cl<sup>-</sup>)

When equal volume of the following solutions are mixed, precipitation of AgCl [(K<sub>sp</sub>) AgCl=1.8×10<sup>-10</sup>] will occur only with :

- (a) 10<sup>-4</sup> M (Ag<sup>+</sup>) and 10<sup>-4</sup> M (Cl<sup>-</sup>)
- (b) 10<sup>-5</sup> M (Ag<sup>+</sup>) and 10<sup>-5</sup> M (Cl<sup>-</sup>)
- (c) 10<sup>-5</sup> M (Ag<sup>+</sup>) and 10<sup>-6</sup> M (Cl<sup>-</sup>)
- (d) 10<sup>-10</sup> M (Ag<sup>+</sup>) and 10<sup>-10</sup> M (Cl<sup>-</sup>)

7. क्लॉसियस-क्लेपरॉन समीकरण है—

- (a)  $\frac{d \ln p}{dT} = \frac{\Delta H_v}{RT^2}$
- (b)  $d \ln p = \frac{\Delta H_v}{RT^2}$
- (c)  $\frac{d \ln p}{dT} = -\frac{\Delta H_v}{RT^2}$
- (d) इनमें से कोई नहीं

Code No. : A.B.S-257

Clausius-Clapeyron equation is :

- (a)  $\frac{d \ln p}{dT} = \frac{\Delta H_v}{RT^2}$
- (b)  $d \ln p = \frac{\Delta H_v}{RT^2}$
- (c)  $\frac{d \ln p}{dT} = -\frac{\Delta H_v}{RT^2}$
- (d) None of the above

8. निम्नलिखित संक्रमणों में से कौन-सा संक्रमण स्पेक्ट्रोस्कोपिकली निषिद्ध होने के बावजूद होता है—

- (a) आंतरिक परिवर्तन
- (b) अन्तर तन्त्र क्रॉसिंग
- (c) प्रतिदीप्ति
- (d) इनमें से कोई नहीं

From the following transitions which is spectroscopically forbidden but taken place :

- (a) Internal conversion
- (b) Intersystem crossing
- (c) Fluorescence
- (d) None of these

Code No. : A.B.S-257

9. यदि कोई अभिक्रिया आइन्सटीन नियम का पालन करती है, तो क्वान्टम दक्षता है—

- (a) 1
- (b) 1 से ज्यादा
- (c) 1 से कम
- (d) शून्य

If a reaction obeys Einstein law, quantum yield is :

- (a) 1
- (b) More than 1
- (c) Less than 1
- (d) Zero

खण्ड 'ब'

Section 'B'

निम्नांकित लघु उत्तरीय प्रश्नों के उत्तर 150-200 शब्द सीमा में दें।

Answer the following short answer type questions with word limit 150-200.  $2 \times 5 = 10$

1. उत्क्रमणीय व अनुत्क्रमणीय प्रक्रम में अन्तर लिखिए।

Write difference between reversible and irreversible process.

Code No. : A.B.S-257

अथवा

Or

27°C पर 2 मोल आदर्श गैस को 4 लीटर से 40 लीटर तक समतापीय रूप से प्रसार करने पर होने वाले कार्य एवं एन्थैल्पी परिवर्तन की गणना कीजिए।

Calculate the work done and change in enthalpy when 2 mole of ideal gas is isothermally expanded from 4 litre to 40 litre at 27°C.

2. अवशिष्ट एन्ट्रॉपी को समझाइए।

Explain residual entropy.

अथवा

Or

सिद्ध कीजिए—  $dG = VdP - SdT$ .

Prove it :  $dG = VdP - SdT$ .

3. आदर्श गैस व शुद्ध संघनित प्रावस्था के मध्य साम्यावस्था को समझाइए।

Explain equilibrium between ideal gas and a pure condensed phase.

अथवा

Or

0.4 मोल प्रति लीटर  $\text{CH}_3\text{COONa}$  तथा 0.2 मोल प्रति लीटर

Code No. : A.B.S-257

CH<sub>3</sub>COOH के समान आयतन को मिलाने पर बनने वाले बफर विलयन को pH मान की गणना कीजिए। CH<sub>3</sub>COOH का वियोजन स्थिरांक  $1.8 \times 10^{-5}$  है। (log 1.8 = 0.2553)

Calculate pH value of buffer solution, when equal volume of 0.4 mol per litre CH<sub>3</sub>COONa and 0.2 mol per litre CH<sub>3</sub>COOH are mixed. Dissociation constant of CH<sub>3</sub>COOH is  $1.8 \times 10^{-5}$ . (log 1.8 = 0.2553)

4. हेनरी के नियम को समझाइए।

Explain Henry's law.

अथवा

Or

सर्वांगसम व असर्वांगसम गलनांक को समझाइए।

Explain congruent and incongruent melting point.

5. लैम्बर्ट-बीयर के नियम का वर्णन कीजिए।

Describe Lambert-Beer's law.

अथवा

Or

रासायनिक संदीप्ति को समझाइए।

Explain Chemiluminescence.

Code No. : A.B.S-257

खण्ड 'स'

Section 'C'

निम्नांकित दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के उत्तर 300-350 शब्द सीमा में दें।

Answer the following long answer type questions with word limit 300-350. 3×5=15

1. सिद्ध कीजिए—  $C_V + R = C_P$ .

Prove it :  $C_V + R = C_P$ .

अथवा

Or

ऊष्मा-रासायनिक आँकड़ों से बन्ध वियोजन ऊर्जा व अनुनाद ऊर्जा का निर्धारण कैसे करते हैं?

How bond dissociation energy and resonance energy are determined from thermochemical data ?

2. शुद्ध क्रिस्टलीय ठोस पदार्थ के परम एन्ट्रॉपी की गणना कैसे करते हैं?

How do you calculate absolute entropy of a pure crystalline substance ?

Code No. : A.B.S-257

अथवा

Or

सिद्ध कीजिए—  $\Delta G = \Delta H + T \left[ \frac{\partial(\Delta G)}{\partial T} \right]_P$ .

Prove it :  $\Delta G = \Delta H + T \left[ \frac{\partial(\Delta G)}{\partial T} \right]_P$ .

3. ऊष्मागतिकी के आधार पर ला-शातलिए सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए।

Describe Le-Chatelier principle according to thermodynamics.

अथवा

Or

विलेयता गुणनफल के अनुप्रयोग का वर्णन कीजिए।

Describe applications of solubility product.

4. सल्फर तन्त्र का नामांकित प्रावस्था आरेख बनाकर संक्रमण वक्र को समझाइए।

Draw labelled phase diagram of sulphur system, and explain transition curve.

Code No. : A.B.S-257

अथवा

Or

नर्नस्ट के वितरण नियम का वर्णन कीजिए।

Describe Nernst distribution law.

5. क्वान्टम दक्षता क्या है? उच्च व निम्न क्वान्टम दक्षता को समझाइए।

What is quantum yield ? Explain high and low quantum yield.

अथवा

Or

जैव-रासायनिक प्रक्रमों में प्रकाश-रासायनिक अभिक्रियाओं के भूमिका का वर्णन कीजिए।

Describe role of photo-chemical reactions in biochemical processes.

□□□□□ d □□□□□