



NETAJI SUBHAS OPEN UNIVERSITY

স্নাতক পাঠ্যক্রম (BDP)

অনুশীলন পত্র (Assignment), ডিসেম্বর, ২০১৯ ও জুন, ২০২০ (December-2019 & June-2020)

ঐচ্ছিক পাঠ্যক্রম (Elective Course)

রসায়ন (Chemistry) সপ্তম পত্র (7th Paper) Physical Chemistry-II : ECH-7

পূর্ণমান : ৫০

QUESTION PAPER CUM ANSWER BOOKLET

মানের গুরুত্ব : ৩০%

(Full Marks : 50)

(Weightage of Marks : 30%)

পরিমিত ও যথাযথ উত্তরের জন্য বিশেষ মূল্য দেওয়া হবে। অশুদ্ধ বানান, অপরিচ্ছন্নতা এবং অপরিষ্কার হস্তাক্ষরের ক্ষেত্রে নম্বর কেটে নেওয়া হবে। উপস্থাপিত প্রশ্নের মূল্যমান সূচিত আছে।

Special credit will be given for precise and correct answer. Marks will be deducted for spelling mistakes, untidiness and illegible handwriting.

The figures in the margin indicate full marks.

Name (in Block Letter) :

Enrolment No.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Study Centre Name : Code :

To be filled by the Candidate	Serial No. of question answered															TOTAL
For Evaluator's only	Marks awarded															

Q.P. Code : **20UA112ECH7**

B.Sc.-AU-16120

Signature of Evaluator with Date



NETAJI SUBHAS OPEN UNIVERSITY

স্নাতক পাঠ্যক্রম (BDP)

STUDENT'S COPY

অনুশীলন পত্র (Assignment), ডিসেম্বর, ২০১৯ ও জুন, ২০২০ (December-2019 & June-2020)

ঐচ্ছিক পাঠ্যক্রম (Elective Course)

রসায়ন (Chemistry) সপ্তম পত্র (7th Paper) Physical Chemistry-II : ECH-7

Name (in Block Letter) :

Enrolment No.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Study Centre Name : Code :

Q.P. Code : **20UA112ECH7**

B.Sc.-AU-16120

Received Answer Booklet
Signature with seal by the Study-Centre

**জরুরী নির্দেশ / IMPORTANT INSTRUCTION**

আগামী শিক্ষাবর্ষান্ত পরীক্ষায় (T.E. Exam.) নতুন ব্যবস্থা অর্থাৎ প্রশ্নসহ উত্তর পুস্তিকা (QPAB) প্রবর্তন করা হবে। এই নতুন ব্যবস্থার সাথে পরীক্ষার্থীদের অভ্যস্ত করার জন্য বর্তমান অনুশীলন পত্রে প্রতিটি প্রশ্নের নির্দেশ অনুযায়ী নির্দিষ্ট স্থানেই উত্তর দিতে হবে।

New system i.e. Question Paper Cum Answer Booklet (QPAB) will be introduced in the coming Term End Examination. To get the candidates acquainted with the new system, now assignment answer is to be given in the specific space according to the instructions.

**Detail schedule for submission of assignment for the
BDP term End Examination December-2019 & June 2020**

1. Date of Publication : 14/02/2020
2. Last date of Submission of answer script by the student to the study centre : 07/03/2020
3. Last date of Submission of marks by the examiner to the study centre : 08/04/2020
4. Date of evaluated answer scripts distribution by the study centre to the students (Students are advised to check their assignment marks on the evaluated answer scripts and marks lists in the study centre notice board. If there is any mismatch / any other problems of marks obtained and marks in the list, the students should report to their study centre Co-ordinator on spot for correction. The study centre is advised to send the corrected marks, if any, to the COE office within five days. No change / correction of assignment marks will be accepted after the said five days. : 18/04/2020
5. Last date of submission of marks by the study centre to the Department of C.O.E. on or before : 20/04/2020

এখানে কিছু লিখবেন না
Do Not Write Anything Here



বিভাগ - ক
Group-A

যে-কোনো দু'টি প্রশ্নের উত্তর দিন :

10 × 2 = 20

Answer any two questions :

1. (a) একটি বাফার দ্রবণের pH এর জন্য হেন্ডারসন সমীকরণটি স্থাপনা করুন।
Deduce Henderson equation for the pH of a buffer solution.
(b) ডুহেম-মারগুলেস সমীকরণ ব্যবহার করে প্রমাণ করুন যে যদি একটি দ্বি-উপাংশ তরল মিশ্রণের একটি যদি আদর্শ আচরণ করে তবে অপরটিও আদর্শ আচরণ করবে।
Prove using Duhem-Margules equation that if one of the two components of a binary liquid mixture behaves ideally, the second one has to behave ideally.
(c) ডুহেম-মারগুলেস সমীকরণটি স্থাপনা করুন।
Establish Duhem-Margules equation.
4 + 3 + 3
2. (a) হাইড্রোজেন ক্লোরাইড এর জলীয় দ্রবণ থেকে উপাংশ দুটি পাতনের সাহায্যে সম্পূর্ণ পৃথক করা যায়না, কেন ?
Why a solution of hydrogen chloride in water can not be completely separated into components through distillation ?
(b) সম-স্ফুটন মিশ্রণ (azeotrope) কি ? প্রমাণ করুন যে সম-স্ফুটন মিশ্রণ একটি মিশ্রণ, যৌগ নয়।
What is an azeotrope ? Prove that an azeotrope is a mixture, not a pure compound.
(c) কনোওয়ালফের নীতি স্থাপনা করুন।
Deduce Konowaloff rule.
2 + 3 + 5
3. (a) রাসায়নিক বিক্রিয়ার জন্য ভ্যান্টহফ সমউষ্ণতা সমীকরণ স্থাপনা করুন।
Deduce Vant Hoff isotherm for chemical reactions.
(b) গিবস যুক্ত শক্তি G এর সাথে বিক্রিয়ার অগ্রগমন মাত্রা (degree of advancement, ξ) পরিবর্তনের লেখ চিত্র আঁকুন। সাম্যাবস্থার অবস্থান দেখান। লেখটির চেহারা ব্যাখ্যা করুন।
Plot G of a reaction against degree of advancement (ξ) and show the equilibrium position. Discuss the nature of the curve.
(c) 'রাসায়নিক সাম্য চলমান' — ব্যাখ্যা করুন।
Chemical equilibrium is dynamic in nature. Explain.
5 + 3 + 2



4. (a) 50 cc 4×10^{-4} (M) NaF দ্রবণের সাথে 200 cc 4×10^{-2} (M) BaCl_2 দ্রবণ মেশানো হল। কোন অধঃক্ষেপ হবে কি ? ব্যাখ্যা করুন। BaF_2 -এর দ্রাব্যতা গুণফল 1×10^{-6} ।

50 cc 4×10^{-4} (M) solution NaF is mixed with a 200 cc of 4×10^{-2} (M) solution of BaCl_2 . Given that solubility product of BaF_2 is 1×10^{-6} , do you expect a precipitation ? Explain.

- (b) 'বাপ্প পাতন' এর ওপর সংক্ষিপ্ত টীকা লিখুন।

Write a short note on steam distillation.

- (c) নীচের দ্রবণগুলির pH কত হবে ?

What is the pH of

- (i) 0.1 (N) NaCl দ্রবণ

a 0.1 (N) NaCl solution

- (ii) 0.1 (N) সোডিয়াম অ্যাসিটেট দ্রবণ

(দেওয়া আছে pK অ্যাসিটিক অ্যাসিড = 4.76)

a 0.1 (N) sodium acetate solution

(Given pK acetic acid = 4.76)

- (iii) 0.1 (N) NaOH দ্রবণ।

3 + 3 + (1 + 2 + 1)

a 0.1 (N) NaOH solution.

প্রথম উত্তর / First Answer :



QP Code : 20UA112ECH7

5/24

B.Sc.-AU-16120



QP Code : 20UA112ECH7

6/24

B.Sc.-AU-16120



QP Code : 20UA112ECH7

7/24

B.Sc.-AU-16120



QP Code : 20UA112ECH7

8/24

B.Sc.-AU-16120

দ্বিতীয় উত্তর / Second Answer :



QP Code : 20UA112ECH7

9/24

B.Sc.-AU-16120



QP Code : 20UA112ECH7

10/24

B.Sc.-AU-16120



বিভাগ - খ

Group-B

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

6 × 3 = 18

Answer any *three* questions :

5. তাপগতিবিদ্যার মূলনীতি থেকে একটি আদর্শ দ্রবণের স্ফুটনাঙ্কের বৃদ্ধি ও মোলালিটির সম্পর্ক স্থাপন করুন।
প্রয়োজনীয় অনুমিতি ও আসন্নতা উল্লেখ করুন। 6

Deduce thermodynamically the relationship between elevation of boiling point and molality of an ideal solution. State the approximations and assumptions.

6. নীচের সাম্যের অবস্থান কি হবে ?

What happens to the equilibrium ?

- (a) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ যখন $H_2(g)$ যোগ করা হল।

$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ when $H_2(g)$ is added to the system.

- (b) $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$ যখন দ্রবণটিতে NaOH যোগ করা হল।

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$ when NaOH is added to the solution.

- (c) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ NH_3 কে তরলীকরণ করে সরানো হল।

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ NH_3 is removed through liquifaction.

- (d) $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ পাত্রের ঢাকা সরিয়ে দেওয়া হল। 6

$CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$. The lid of the vessel is removed.

7. প্রমাণ করুন যে $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ বিক্রিয়ার, NH_3 উৎপাদন মাত্রা সর্বাধিক হবার শর্ত হল N_2 ও H_2 কে 1 : 3 মোল অনুপাত মেশাতে হবে। 6

Prove that yield of NH_3 in the reaction $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ is maximum when N_2 and H_2 are mixed in the mole ratio of 1 : 3.

8. (a) আদর্শ দ্রবণের ক্ষেত্রে মিশ্রণের জন্য ΔG , ΔH এবং ΔV কত হবে ?

What are values of ΔG_{mixing} , ΔH_{mixing} , ΔV_{mixing} for an ideal solution ?

- (b) একটি পদার্থ কোন শর্তে অম্ল-ক্ষার নির্দেশক হিসেবে কাজ করবে ?

What is the criterion for a substance to act as an acid-base indicator ?

- (c) $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ এবং $\frac{1}{2}N_2 + \frac{3}{2}H_2 \rightleftharpoons NH_3$? এদের K_P -র সম্পর্ক কি ? 3 + 2 + 1

What is the relationship between K_P 's of $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ and $\frac{1}{2}N_2 + \frac{3}{2}H_2 \rightleftharpoons NH_3$?



9. (a) অ্যানিলিন-জল মিশ্রণের দশাচিত্র ব্যাখ্যা করুন। UCST-এত এবং দ্রাব্যতা সীমার (solubility domain) বাইরে স্বাধীনতা মাত্রা (degrees of freedom) কত ?

Discuss the phase diagram of Aniline-water system. What are the degrees of freedom at UCST, outside solubility domain ?

- (b) K_a একটি তাপগতীয় ধ্রুবক কিন্তু K_c অনুমিত। ব্যাখ্যা করুন। 4 + 2

K_a is true thermodynamic constant while K_c is approximate-comment.

10. পরিষ্কার লেবেল যুক্ত চিত্রসহকারে জলের দশা-চিত্র বর্ণনা করুন। 6

Discuss the phase-diagram of water with neat labelled diagram.

প্রথম উত্তর / **First Answer :**



QP Code : 20UA112ECH7

13/24

B.Sc.-AU-16120



QP Code : 20UA112ECH7

14/24

B.Sc.-AU-16120



QP Code : 20UA112ECH7

15/24

B.Sc.-AU-16120

দ্বিতীয় উত্তর / Second Answer :



QP Code : 20UA112ECH7

16/24

B.Sc.-AU-16120



QP Code : 20UA112ECH7

17/24

B.Sc.-AU-16120

তৃতীয় উত্তর / Third Answer :



QP Code : 20UA112ECH7

18/24

B.Sc.-AU-16120



বিভাগ - গ

Group - C

যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

3 × 4 = 12

Answer any four questions :

11. একটি 10 cc 0.1 (N) KI দ্রবণকে 0.01 (N) $Pb(NO_3)_2$ দ্রবণের সাপেক্ষে টাইট্রেশন করা হচ্ছে। $Pb(NO_3)_2$ দ্রবণের 2.5 cc যোগ করায় PbI_2 -এর হলুদ অধঃক্ষেপ দেখা গেল। PbI_2 -এর দ্রাব্যতা গুণফল কত ?

(এখানে দেওয়া মানগুলি বানানো)

3

A 10 cc 0.1 (N) solution of KI is titrated against a 0.01 (N) solution of $Pb(NO_3)_2$. First precipitation of yellow coloured PbI_2 appeared when 2.5 cc of $Pb(NO_3)_2$ is added. Calculate the solubility product of PbI_2 .

(Note : the value is hypothetical).

12. লিভার নীতি লিখুন ও ব্যাখ্যা করুন।

3

State and explain lever rule.

13. একটি গ্যাস মিশ্রণে N_2 , H_2 ও NH_3 আছে। এদের পার্শ্বচাপ যথাক্রমে 0.452 atm, 1.0 atm এবং 0.01 atm, তাপমাত্রা 650 K। $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ বিক্রিয়ার 650 K তাপমাত্রায় $K_P = 4.3 \times 10^{-4}$ বিক্রিয়াটি কোন দিকে এগোবে?

3

Partial pressures of a mixture of N_2 , H_2 and NH_3 are 0.452 atm, 1.0 atm and 0.01 atm (at 650 K) respectively. K_P for the reaction $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ is 4.3×10^{-4} at 650 K. In which direction the process is shifted ?

14. ভ্যান্ট হফের গুনণীয়ক কত হবে ?

Compute the Vant Hoff factor :

- (a) 0.1 (N) NaCl দ্রবণ, বিয়োজন মাত্রা $\alpha = 0.80$

0.1 (N) NaCl solution, $\alpha = 0.80$ (degree of dissociation)

- (b) 0.1 (N) CH_3COOH দ্রবণ, দ্বি-আপিত ঘটে, মাত্রা $\beta = 0.35$.

3

0.1 (N) CH_3COOH solution, dimerises $\beta = 0.35$ (degree dimerisation).

15. (a) $\pi = CRT$ তে C -এর একক কি ?

What is the unit of C in $\pi = CRT$?

- (b) $\Delta T_b = k_b \cdot m_s$ এ m_s এর একক কি ?

What is the unit of m_s in $\Delta T_b = k_b \cdot m_s$.

- (c) $\pi = CRT$ তে R এর কোন মান নিতে হবে ?

3

What is the value of R to be used in $\pi = CRT$?



16. 30 cc of 0.1 (N) অ্যাসিটিক অ্যাসিড $pK = 4.76$ -এর সাথে 10 cc of 0.1 (N) সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড মিশিয়ে প্রাপ্ত বাফার দ্রবণের pH গণনা করুন।

Calculate the pH of a buffer solution formed by mixing 30 cc of 0.1 (N) acetic acid with 10 cc of 0.1 (N) sodium hydroxide pK (acetic acid) = 4.76.

17. (a) কখন হিমাক্ষের উর্দ্ধগমন লক্ষ্য করা যাবে ?

When we expect an elevation of freezing point ?

- (b) সাংখ্য ধর্ম কাকে বলে ?

3

What is colligative property ?

18. আয়নীয় মাত্রা (ionic strength) গণনা করুন।

Calculate the ionic strength of

- (a) 0.1 (N) NaCl এবং 0.2 (N) $CaCl_2$ এর মিশ্র দ্রবণে

A solution containing 0.1 (N) NaCl and 0.2 (N) $CaCl_2$

- (b) 0.2 (N) $K_4Fe(CN)_6$ দ্রবণের।

3

a solution of 0.2 (N) $K_4Fe(CN)_6$.

প্রথম উত্তর / **First Answer :**



QP Code : 20UA112ECH7

21/24

B.Sc.-AU-16120



QP Code : 20UA112ECH7

22/24

B.Sc.-AU-16120

দ্বিতীয় উত্তর / Second Answer :



QP Code : 20UA112ECH7

23/24

B.Sc.-AU-16120

ତୃତୀୟ ଉତ୍ତର / Third Answer :



QP Code : 20UA112ECH7

24/24

B.Sc.-AU-16120

চতুর্থ উত্তর / Fourth Answer :
