THE WEST BENGAL COUNCIL OF RABINDRA OPEN SCHOOLING

UCHCHA MADHYAMIK PARIKSHA, 2025

পশ্চিমবঙ্গ রবীন্দ্র মুক্তবিদ্যালয় সংসদ

উচ্চমাধ্যমিক পরীক্ষা, ২০২৫

রসায়নবিদ্যা

Chemistry

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা ১৫ মিনিট — **পূর্ণমান ঃ ৮০**

Time : 3 Hours 15 Minutes — **Full Marks : 80**

পরীক্ষার্থীদের প্রতি সাধারণ নির্দেশ
(General Instructions for the Examinees)

সকল পরীক্ষার্থীকে প্রথম পত্র এবং দ্বিতীয় পত্রের উত্তর একটি উত্তর পত্রে লিখতে হবে।
All Candidates should answer First Paper and Second Paper in one Answer Booklet.

সকল পরীক্ষার্থীকে নিজের নাম, ক্রমিক নম্বর ও নিবন্ধন নম্বর উত্তরপত্রে লিখতে হবে।
Candidates should write their Name, Roll No. and Registration No. in their respective answer scripts.

পরীক্ষার সময়ের প্রথম ১৫ মিনিট প্রশ্ন পড়ার জন্য।
প্রশ্নের উত্তর যথাযথ হওয়া দরকার।
First 15 Minutes are allotted for reading the question paper.
Answers should be in brief and to the point.

প্রতিটি উত্তরের প্রশ্ন সংখ্যা খাতায় সঠিকভাবে লিখতে হবে।
Write correct question no. against each answer.

পরিমিত ও যথাযথ উত্তরের জন্য বিশেষ মূল্য দেওয়া হবে।
বানান ভুল, অপরিচ্ছন্নতা এবং অপরিষ্কার হস্তাক্ষরের ক্ষেত্রে নম্বর কাটা যাবে।
প্রান্তিক সংখ্যাগুলি প্রতিটি প্রশ্নের পূর্ণমান নির্দেশ করছে।
Special credit will be given for answers which are brief and to the point.
Marks will be deducted for spelling mistakes, untidiness and bad handwriting.
In the right side the marks of questions are given.

বিভাগ-'ক'

প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তর প্রদত্ত বিকল্পগুলি থেকে বেছে নিয়ে উত্তরপত্রে লেখো।

1. *যে কোনো বারোটি* প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ 1×12=12

(a) কোনো কক্ষের মুখ্য কোয়ান্টাম সংখ্যা n হলে ওই কক্ষের অন্তর্গত কক্ষকের সংখ্যা

(i) $2n^2$ (ii) n^2 (iii) 2n (iv) 2n + 1

(b) নীচের কোন্ রশ্মিটি He^{2+} কণার স্রোত?

(i) বিটা রশ্মি (ii) গামা রশ্মি (iii) আলফা রশ্মি (iv) অতিবেগুনি রশ্মি

(c) নীচের কোন্‌টি তড়িৎ পরিবহণ করে না?

(i) গলিত NaOH (ii) কঠিন NaCl (iii) গলিত KOH (iv) NaCl-এর জলীয় দ্রবণ

(d) SF_6 অণুতে S-পরমাণুর সংকরায়িত অবস্থা কোন্‌টি?

(i) sp^3 (ii) sp^3d (iii) sp^3d^2 (iv) sp^3d^3

(e) নীচের কোন্‌টিতে হাইড্রোজেন বন্ধন নেই?

(i) তরল NH_3 (ii) তরল HCl (iii) জল (iv) তরল অ্যাসিটিক অ্যাসিড

(f) নীচের কোন্‌টি একটি দ্বিযোজী লিগান্ড?

(i) Cl^- (ii) NH_3

(iii) ইথিলিন ডাইঅ্যামিন (en) (iv) ডাইইথিলিন ট্রাইঅ্যামিন (dien)

(g) STP-তে 0.224 লিটার H_2 গ্যাসের মধ্যে H_2-এর মোল সংখ্যা কত?

(i) 0.01 (ii) 0.001 (iii) 0.1 (iv) 1

(h) ভ্যান ডার ওয়ালস্ ধ্রুবক 'b'-এর একক কোন্‌টি?

(i) $mol\ L^{-1}$ (ii) $atm\ L^2\ mol^{-2}$ (iii) $L\ mol^{-1}$ (iv) L

(i) নীচের কোন্‌টি সংকীর্ণ ধর্ম (Intensive Property)?

(i) আয়তন (ii) তাপগ্রাহীতা (iii) এনথ্যালপি (iv) তাপমাত্রা

(j) মৌলিক বিক্রিয়ার সমিত সমীকরণের ক্ষেত্রে কোন্ বিবৃতিটি প্রযোজ্য?

(i) ক্রম এবং আণবিকতা একই (ii) ক্রম, আণবিকতা অপেক্ষা কম

(iii) ক্রম, আণবিকতা অপেক্ষা বেশি (iv) আণবিকতা শূন্য হতে পারে

(k) নিম্নলিখিত কোন্ লবণটির আর্দ্রবিশ্লেষণ ঘটবে?

(i) Na_2SO_4 (ii) KCl (iii) $FeCl_3$ (iv) K_2SO_4

(l) নীচের কোন্ লবণটির জন্য জলের অস্থায়ী খরতা সৃষ্টি হয়?

(i) $CaCl_2$ (ii) $MgCl_2$ (iii) $Ca(HCO_3)_2$ (iv) $MgSO_4$

(m) নীচের কোন্ মৌলটি অধাতু?

(i) Al (ii) B (iii) Ga (iv) Tl

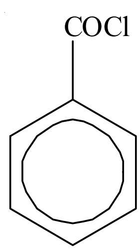
(n) নীচের হাইড্রোজেন হ্যালাইডগুলির মধ্যে কোন্‌টি সাধারণ তাপমাত্রায় তরল?

(i) HF (ii) HCl (iii) HBr (iv) HI

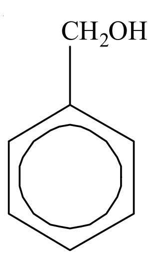
(o) $CH_2{=}CH{-}\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}{-}CH_3$ যৌগটির IUPAC নাম কী?

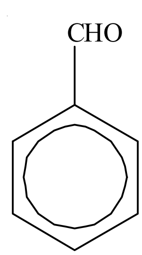
(i) বিউট–1–ইন–3–অল (ii) বিউট–3–ইন–2–অল

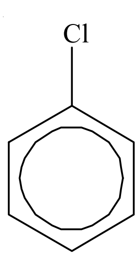
(iii) 2–হাইড্রক্সিবিউট–3–ইন (iv) বিউটান–2–অল

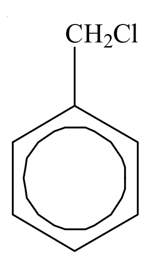
(p) 

$+ H_2 \xrightarrow{Pd/BaSO_4}$ [A]; উৎপন্ন পদার্থ [A] হল

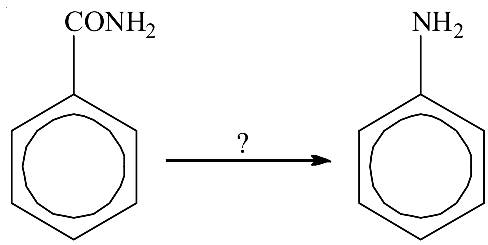
(i) 

(ii) 

(iii) 

(iv) 

(q) নিম্নলিখিত পরিবর্তনটির জন্য বিকারক কোন্‌টি?



(i) Br_2 / NaOH (ii) $LiAlH_4$ (iii) P_2O_5 (iv) Na/C_2H_5OH

(r) নিউক্লিক অ্যাসিড নীচের কোন্‌টির পলিমার?

(i) নিউক্লিওটাইডসমূহ (ii) নিউক্লিওসাইডসমূহ

(iii) ক্ষারকসমূহ (iv) শর্করাসমূহ

বিভাগ-'খ'

2. *যে কোনো ছয়টি* প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ 2×6=12

(a) Fe^{3+} আয়নে অযুগ্ম ইলেকট্রনের সংখ্যা কত তা দেখাও। (Fe = 26)

(b) মৌলের পরমাণু অপেক্ষা ক্যাটায়নের ব্যাসার্ধ কম হওয়ার কারণ কী?

(c) BF_3 অধ্রুবীয় কিন্তু NH_3 ধ্রুবীয় কেন?

(d) প্রমাণ তড়িদ্দ্বার বিভব কাকে বলে?

(e) একটি দ্রাবক-আকর্ষী কলয়েড ও একটি দ্রাবক-বিকর্ষী কলয়েডের উদাহরণ দাও।

(f) জটিল যৌগে ধাতব আয়নের মুখ্য যোজ্যতা ও গৌণ যোজ্যতা বলতে কী বোঝায়?

(g) ইলেকট্রোফাইল ও নিউক্লিওফাইলের একটি করে উদাহরণ দাও।

(h) রাসায়নিক বিক্রিয়ার দ্বারা HCHO ও CH_3CHO কীভাবে পার্থক্য করবে?

(i) অ্যাসপিরিন-এর গঠন-সংকেত দাও। এর একটি ব্যবহার উল্লেখ করো।

(j) খনিজ ও আকরিকের মধ্যে পার্থক্য কী?

বিভাগ-'গ'

3. *যে কোনো নয়টি* প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ 4×9=36

(a) আধুনিক পর্যায় সূত্রটি বিবৃত করো। ইলেকট্রন বিন্যাসের সাহায্যে ব্যাখ্যা করো, কেন সোডিয়াম মৌল (পরমাণু ক্রমাঙ্ক 11) ও পটাশিয়াম মৌলের (পরমাণু ক্রমাঙ্ক 19) ক্ষেত্রে রাসায়নিক ধর্মের সাদৃশ্য দেখা যায়। 2+2

(b) VSEPR মডেল প্রয়োগ করে NH_3 ও BF_3 অণুর গঠন দেখাও। 2+2

(c) সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো ঃ 2+2

(i) পাউলির অপবর্জন নীতি

(ii) হুন্ডের মাল্টিপ্লিসিটি সূত্র

(d) বিভিন্ন ক্ষেত্রে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের ব্যবহার উল্লেখ করো। 4

(e) আদর্শ গ্যাসের ধর্ম থেকে বাস্তব গ্যাসের বিচ্যুতির কারণ ব্যাখ্যা করো। 4

(f) বাফার দ্রবণ (Buffer Solution) কাকে বলে? একটি আম্লিক বাফার দ্রবণের উদাহরণ দাও। 2+2

(g) নিম্নলিখিত কার্বোক্যাটায়নগুলিকে স্থায়িত্ব অনুযায়ী সাজাও এবং তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। 2+2

$(CH_3)_3C^{\oplus}$, $(CH_3)_2\overset{\oplus}{C}H$, $CH_3-\overset{\oplus}{C}H_2$, $\overset{\oplus}{C}H_3$

(h) 'A' একটি যৌগের ওজোনোলিসিসের ফলে 1 মোল CH_3COCH_3 এবং 1 মোল HCHO পাওয়া যায়। 'A' যৌগটিকে শনাক্ত করো। 4

(i) কী ঘটে তার সমিত সমীকরণ দাও ঃ 2+2

(i) $CuSO_4$ দ্রবণে ফসফিন চালনা করা হল।

(ii) কার্বন মনোক্সাইডের সঙ্গে উত্তপ্ত নিকেল চূর্ণের বিক্রিয়া ঘটানো হল।

(j) জল দূষণের কারণগুলি সংক্ষেপে আলোচনা করো। 4

(k) প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার একটি উদাহরণ দাও। প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধ-জীবনকাল (Half-life period)-এর সমীকরণটি লেখো। 2+2

(l) বেরিয়াম পারক্সাইড থেকে কীভাবে H_2O_2 তৈরি করা হয়? "10 আয়তন H_2O_2" — কথাটির অর্থ কী? 2+2

(m) KHF_2 -এর অস্তিত্ব আছে, কিন্তু $KHCl_2$-এর অস্তিত্ব নেই কেন? 4

(n) উদাহরণ দাও ঃ 2+2

(i) ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া

(ii) রাইমার-টিম্যান বিক্রিয়া

(o) $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ এই বিক্রিয়ার সাম্যধ্রুবক দুটি K_p ও K_c রূপে প্রকাশ করো এবং তাদের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করো। 2+2

(p) থার্মোপ্লাস্টিক ও থার্মোসেটিং প্লাস্টিকের মধ্যে পার্থক্য করো। 4

(q) Cu, Al, Zn, Fe -এর প্রধান আকরিকগুলির নাম ও সংকেত লেখো। 4

বিভাগ-'ঘ'

4. *যে কোনো চারটি* প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ 5×4=20

(a) মৌলের তড়িৎ-ঋণাত্মকতা (Electronegativity) কাকে বলে? পর্যায় সারণিতে পর্যায় ও শ্রেণি বরাবর তড়িৎ-ঋণাত্মকতা কীরূপে পরিবর্তিত হয়? 2+3

(b) (i) CH_3Cl-এর দ্বিমেরু ভ্রামক CH_3F-এর চেয়ে বেশি কেন?

(ii) দ্বিমেরু ভ্রামক-এর সাহায্যে সিস্-ও ট্রান্স-1, 2-ডাইক্লোরোইথিন -এর মধ্যে কীভাবে পার্থক্য করা যায় তা বোঝাও। 2+3

(c) আন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধন (Intermolecular Hydrogen Bond) ও অন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধন (Intramolecular Hydrogen Bond) উদাহরণসহ বোঝাও। 2½+2½

(d) তড়িৎ রাসায়নিক শ্রেণি কী? এর ব্যবহারিক প্রয়োগ উল্লেখ করো। 2+3

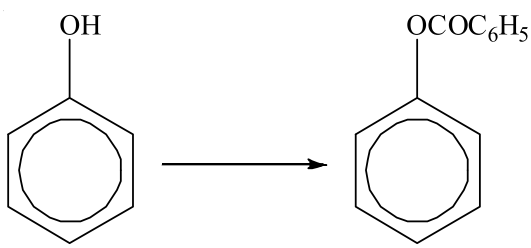
(e) মারকনিকভের নীতি (Markovnikov's Rule) উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো। 5

(f) গ্রীগনার্ড বিকারক (Grignard reagent) কী? এর সাহায্যে কীভাবে 3° অ্যালকোহল প্রস্তুত করা যায় তা দেখাও। 2+3

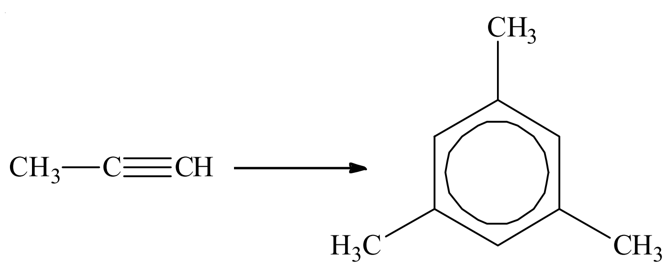
(g) কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ার ক্রম বলতে কী বোঝায়? একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধ-জীবনকাল 30 মিনিট হলে বিক্রিয়াটির 75% সম্পূর্ণ হতে কত সময় লাগবে? 2+3

(h) কীভাবে রূপান্তরিত করবে? 2½+2½

(i)



(ii)



———————

Group–A

Identify the correct answer from the multiple options.

1. Answer *any twelve* questions from the following: 1×12=12

(a) Number of orbitals associated with an orbit having principal quantum number ‘n’ is

(i) $2n^2$ (ii) n^2 (iii) 2n (iv) 2n + 1

(b) Which of the following rays is a stream of He^{2+} particles?

(i) Beta rays (ii) Gamma rays (iii) Alpha rays (iv) Ultraviolet rays

(c) Which of the following does not conduct electricity?

(i) Molten NaOH (ii) Solid NaCl

(iii) Molten KOH (iv) Aqueous solution of NaCl

(d) The hybridisation of S atom in SF_6 molecule is

(i) sp^3 (ii) sp^3d (iii) sp^3d^2 (iv) sp^3d^3

(e) Which of the following does not have hydrogen bonding?

(i) Liquid NH_3 (ii) Liquid HCl (iii) Water (iv) Liquid acetic acid

(f) Which of the following is a bidentate ligand?

(i) Cl^- (ii) NH_3

(iii) ethylene diamine (en) (iv) diethylene triamine (dien)

(g) Number of moles of H_2 present in 0.224 litre of hydrogen gas at STP is

(i) 0.01 (ii) 0.001 (iii) 0.1 (iv) 1

(h) Among the following which one is the unit for van der Waals' constant 'b'?

(i) mol L^{-1} (ii) atm L^2 mol^{-2} (iii) L mol^{-1} (iv) L

(i) Which of the following is an intensive property?

(i) Volume (ii) Heat capacity (iii) Enthalpy (iv) Temperature

(j) Which statement is applicable to a balanced chemical equation for elementary reaction?

(i) Order and molecularity are equal (ii) Order is less than its molecularity

(iii) Order is greater than its molecularity (iv) Molecularity may be zero

(k) Among the following salts which will undergo hydrolysis?

(i) Na_2SO_4 (ii) KCl (iii) $FeCl_3$ (iv) K_2SO_4

(l) Which of the following salts causes temporary hardness of water?

(i) $CaCl_2$ (ii) $MgCl_2$ (iii) $Ca(HCO_3)_2$ (iv) $MgSO_4$

(m) Which of the following element is a non-metal?

(i) Al (ii) B (iii) Ga (iv) Tl

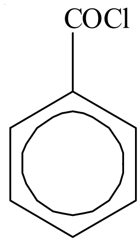
(n) Among the following hydrogen halides which is liquid at ordinary temperature?

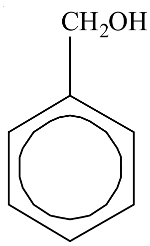
(i) HF (ii) HCl (iii) HBr (iv) HI

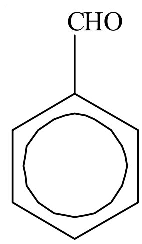
(o) The IUPAC name of $CH_2{=}CH{-}\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}{-}CH_3$ is

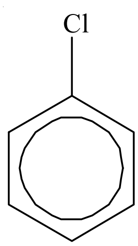
(i) But–1–en–3–ol (ii) But–3–en–2–ol

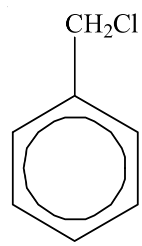
(iii) 2–Hydroxybut–3–en (iv) Butan–2–ol

(p)  $+ H_2 \xrightarrow{Pd/BaSO_4}$ [A] ; the product [A] is

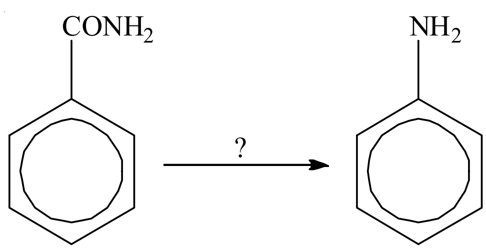
(i) 

(ii) 

(iii) 

(iv) 

(q) The reagent for the following conversion is



(i) $Br_2/NaOH$ (ii) $LiAlH_4$

(iii) P_2O_5 (iv) Na/C_2H_5OH

(r) Nucleic acid is a polymer of

(i) nucleotides (ii) nucleosides

(iii) bases (iv) sugars

Group–B

2. Answer *any six* questions: 2×6=12

(a) Show how many unpaired electrons are there in Fe^{3+} ion. (Fe = 26)

(b) Explain why a cation is smaller in radius than its parent atom.

(c) BF_3 is non-polar whereas NH_3 is polar. — Explain why.

(d) What is meant by standard electrode potential?

(e) Give one example for each of Lyophilic and Lyophobic colloids.

(f) What is meant by primary valency and secondary valency of metal ion in a complex compound?

(g) Give one example for each of Electrophile and Nucleophile.

(h) How will you differentiate between HCHO and CH_3CHO by a suitable chemical reaction?

(i) Write the structural formula of Aspirin. Mention one use of it.

(j) Differentiate between minerals and ores.

Group–C

3. Answer *any nine* questions: 4×9=36

(a) State modern periodic law. Explain with the help of electronic configuration, why there are similarities in chemical properties between sodium (at. no. 11) and potassium (at. no. 19). 2+2

(b) Using VSEPR model, predict the shapes of NH_3 and BF_3 molecule. 2+2

(c) Write short notes: 2+2
   (i) Pauli's Exclusion Principle
   (ii) Hund's Multiplicity Rule

(d) Mention the uses of radioactive isotopes in different fields. 4

(e) Explain the causes of deviation of real gases from ideal gases behaviour. 4

(f) What is Buffer Solution? Give example of an acidic buffer. 2+2

(g) Arrange the following carbocations in terms of their stability and justify your answer. 2+2

$(CH_3)_3C^{\oplus}$, $(CH_3)_2\overset{\oplus}{C}H$, $CH_3-\overset{\oplus}{C}H_2$, $\overset{\oplus}{C}H_3$

(h) On ozonolysis of a compound ‘A’, 1 mole of CH_3COCH_3 and 1 mole of HCHO are obtained. Identify ‘A’. 4

(i) Give balanced equations for what happens when

(i) Phosphine is bubbled through an aqueous solution of $CuSO_4$.

(ii) Carbon monoxide is allowed to react with heated nickel particles. 2+2

(j) Explain briefly the causes of water pollution. 4

(k) Give example of a first order reaction. Write down the expression for half-life period of first order reaction. 2+2

(l) How is H_2O_2 prepared from Barium peroxide? What is meant by “10 vol H_2O_2”? 2+2

(m) KHF_2 is known, but $KHCl_2$ does not exist. — Explain. 4

(n) Give example: 2+2

(i) Electrophilic substitution reaction

(ii) Reimer-Tiemann reaction

(o) For the reaction, $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ give expressions for the two equilibrium constants, K_p and K_c. Also derive a relation between these two constants in case of this reaction. 2+2

(p) Differentiate between Thermoplastic and Thermosetting plastic. 4

(q) Write down the name and chemical formula of the principal ores for the metals Cu, Al, Zn, Fe. 4

Group–D

4. Answer *any four* questions: 5×4=20

(a) What is meant by electronegativity of an element? How does the electronegativity vary across a period and along a group in the periodic table? 2+3

(b) (i) The dipole moment of CH_3Cl is greater than that of CH_3F. — Why?

(ii) Explain how can you distinguish between *cis*– and *trans*– isomers of 1, 2– dichloroethene in terms of their dipole moment value. 2+3

(c) Explain with examples intermolecular hydrogen bond and intramolecular hydrogen bond. 2½+2½

(d) What is electrochemical series? Mention its practical applications. 2+3

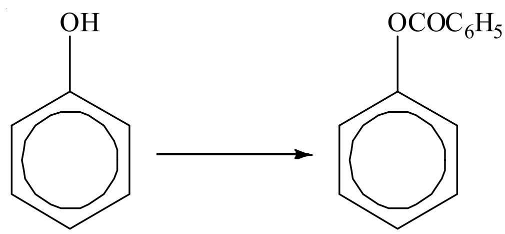
(e) Explain Markovnikov’s rule with examples. 5

(f) What is Grignard reagent? Show how a 3° alcohol be prepared with the help of this reagent. 2+3

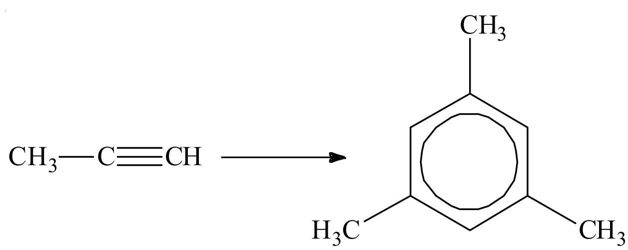
(g) What is meant by order of a chemical reaction? The half-life period of a first order reaction is 30 minutes. How much time will it take for the completion of 75% of the reaction? 2+3

(h) How will you convert? 2½+2½

(i)



(ii)



———————