



THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA

B. Sc. Degree Programme – 2006/2007

CHU 1221 / CHE 1221 – Chemistry

Final Examination – Paper I

M.C.Q. ANSWER SHEET: Mark a cross (X) over the most suitable answer.

Index. No.

FOR EXAMINERS USE		
Unanswered		
Correct Answers		
Wrong Answers		
Total		

1.	2.	3.
4.	5.	6.
7.	8.	9.
10.	11.	12.
13.	13.	15.
16.	17.	18.
19.	20.	21.
22.	23.	24.
25.	26.	27.
28.	29.	30.
31.	32.	33.
34.	35.	36.
37.	38.	39.
40.	41.	42.
43.	44.	45.
46.	47.	48.
49.	50.	

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

1 H 1.008	2 He 4.003																
3 Li 6.941	4 Be 9.012																
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95										
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.90	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.70	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La* 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.9	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226.0)	89 Ac† (227)	104 Rf	105 Ha	106 Unh	107 Uns	108	109 Uue									

Lanthanides

Actinides

58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
90 Th 232.0	91 Pa (231)	92 U 238.0	93 Np (244)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)



ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

විද්‍යාවේදී/අධ්‍යාපනවේදී (ස්වභාවික විද්‍යා) උපාධි පාඨමාලාව /

තනි විද්‍යා පාඨමාලා - 3 වන මට්ටම

අවසාන පරීක්ෂණය 2006/2007

CHU 1221/CHE 3221/CHI 3221- රසායන විද්‍යාවේ මූලික සංකල්ප - 1 වන පත්‍රය

කාලය පැය 2 යි.

දිනය - 2007.06.04

වේලාව - පෙ.ව.10.00 - මධ්‍යහ්න 12.000 දක්වා

අපේක්ෂකයින් සඳහා උපදෙස් -

- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය බහුවරණ ප්‍රශ්න 50 කින් සමන්විත වේ.
(ලකුණු $2 \times 50 = 100$)
- ප්‍රශ්නයක් සඳහා වඩාම උචිත පිළිතුර තෝරා ප්‍රශ්නයට අදාළ පිළිතුරු කොටුවේ කතිර ලකුණ සටහන් කරන්න.
- පිළිතුරු ලකුණු කිරීම සඳහා පැනක් භාවිතා කරන්න.
- එකකට වැඩි පිළිතුරු සංඛ්‍යාවක් එක් ප්‍රශ්නයක් සඳහා ලකුණු කර ඇත්නම්, එය ඇගයීම කරනු නොලැබේ.
- වැරදි පිළිතුරු සඳහා ලකුණු $1/3$ ක් අඩු කරනු ලැබේ.
- ලඝු ගණක වක්‍ර පොත් සපයනු ලැබේ.

සර්වත්‍ර වායු නියතය (R)	$= 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
ඇවගාඩ්‍රෝ නියතය (L)	$= 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
ෆැරඩේ නියතය (F)	$= 96500 \text{ C mol}^{-1}$
ප්ලාන්ක් නියතය (h)	$= 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
ආලෝකයේ ප්‍රවේගය (c)	$= 3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
ප්‍රෝටෝනයේ ආරෝපණය	$= 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$
ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය	$= 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$
රිච්ඩ්බර්ග් නියතය (R_H)	$= 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$
රික්තයේ පාරවිද්‍යුත් නියතය ϵ_0	$= 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$
1 eV	$= 1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$
1 bar	$= 10^5 \text{ N m}^{-2}$
1 a.m.u	$= 1.665 \times 10^{-27} \text{ kg}$
$\text{Log}_e (X)$	$= 2.303 \log_{10} (X)$

01. 0.15 M CaCl_2 ද්‍රාවණයක ඇති Cl^- අයන මොලීය සාන්ද්‍රණය කුමක් ද?
- (1) 0.15M (2) 0.075 M (3) 0.30 M (4) 16.6 M (5) 33.3M
02. කාබන් මූල ද්‍රව්‍යයෙන් සෑදුණු දියමන්තිවල ඝනත්වය 3500Kg/m^3 වේ. ඝනත්වය g/cm^3 වලින් ප්‍රකාශ වනුයේ කුමක් ලෙස ද?
- (1). 0.0035 g/cm^3 (2). 3.5 g/cm^3 (3). 35 g/cm^3
(4). 350 g/cm^3 (5). $3,500,000 \text{ g/cm}^3$
03. අඩංගු සියළුම C පරමාණු $^{12}_6\text{C}$ ලෙස සහ H පරමාණු ^1_1H වන ලෙස බෙන්සීන්, C_6H_6 සාම්පලයන් පිරිසිදු කර ඇත. සංයෝගයේ එක අණුවක අඩංගු වන නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාව වනුයේ,
- (1) 48 (2) 42 (3) 36 (4) 6 (5) 1
04. ස්ථායී ^{94}Zr හි සමස්ථානිකයන් වනුයේ පහත දැක්වෙන කුමක් ද?
1. ^{93}Nb 2. ^{94}Nb
3. ^{97}Zr 4. ^{94}Y
5. ඉහත සියල්ලම නොවේ.
05. මැග්නීසියම් ලෝහය ඔක්සිජන් හි දහනය කිරීමෙන් මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ්, MgO සෑදේ. Mg පරමාණු 1.204×10^{24} ප්‍රමාණයක් සහ ඔක්සිජන් වායුව 25.0g අඩංගු මිශ්‍රණයකින් ලැබෙන සෛද්ධාන්තික මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් එලදාව වනුයේ, [සා.පරමාණුක ස්කන්ධය $\text{Mg} = 24.31$, $\text{O} = 16.00$]
- (1). 0.391 mol. (2). 0.781 mol. (3). 1.56 mol. (4). 2.00 mol. (5). 2.78 mol.
06. කාර්මික ශිල්පියෙකු විසින් පිළියෙල කරන ලද NaOH ද්‍රාවණයක් ප්‍රාමාණික කිරීම සඳහා අනුමාපන ක්‍රමය භාවිතා කිරීමට ඔබ තීරණය කරයි. ගණනය සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වනුයේ පහත කුමක් ද?
- (a) අම්ලය හා හෂ්මය අතර තුලිත රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව
(b) අම්ලයේ ප්‍රබලතාවය
(c) ද්‍රාවණය පිළියෙල කිරීම සඳහා යොදා ගත් NaOH හි ස්කන්ධය හා මොලීක ස්කන්ධය
(d) පිළියෙල කරන ලද NaOH හි මුළු පරිමාව
(e) සමකතා ලක්ෂ්‍ය සඳහා අවශ්‍ය වූ අම්ල පරිමාව
- නිවැරදි පිළිතුර වනුයේ,
- (1) a,b සහ e (2) a,c සහ d (3) b සහ e
(4) b,c සහ d (5) ඉහත සියල්ලම
07. පරමාණුවක් සඳහා පහත දැක්වෙන ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස අතරින් කුමක් පැවතිය හැකි ද?
- (1). $1s^2 2s^3 2p^6$ (2). $1s^2 2s^1 2p^7$ (3). $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^8 3d^7$
(4). $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^{12}$ (5). $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3d^9$



08. පරමාණුවේ අඩුම ශක්ති වින්‍යාසය අවස්ථාවේ $n=2, l=2, m=1$ සහ $s=-1/2$ ලෙස ක්වන්ටම් අංක පැවතිය හැකි ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් තිබෙන්නේ පහත කුමන පරමාණුවට ද?

- (1). He (2). Li (3). C (4). Si (5). ඉහත කිසිවක් නොවේ.

09. රික්තයන් තුලදී ආලෝකයේ වේගය

1. වැඩිම තරංග ආයාමයක් පැවතීම නිසා රතු ආලෝකයට ඉහලම වේ.
2. වැඩිම ෆෝටෝන ශක්තියක් පැවතීම නිසා නිල් ආලෝකයට ඉහලම වේ.
3. අඩුම තරංග ආයාමයක් පවතින ෆෝටෝන සඳහා ඉහලම වේ.
4. සියළුම ආකාරයේ විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණයන් සඳහා එකම වේ.
5. විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණයේ සංඛ්‍යාතය මත රඳා පවතී.

10. "ක්වන්ටීකරණය" වචනය අදාළ වනුයේ,

1. ආලෝකය එහි වෙනස් සංඛ්‍යාතවලට වෙන් කිරීමට
2. ෆෝටෝන සඳහා ඕනෑම ශක්තියක් නොව සමහර ශක්තින් පමණක් පැවතීමට
3. ෆෝටෝන කොටස් වලට වෙන් කිරීමට
4. පරමාණුවේ ශක්ති මට්ටම් පැවතීම විස්තර කිරීමට
5. කිසියම් දෙයක අඩංගු වන ශක්තිය ගැන පැවසීමට

11. පහත දැක්වෙන වගන්ති අතුරින් පරමාණුක කාක්ෂික සම්බන්ධව වැරදි කුමක් ද?

1. p කාක්ෂික වර්ග තුනක් ඇත.
2. s කාක්ෂික සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝනය සොයා ගැනීමේ සම්භවිතාවය න්‍යෂ්ටියට ආසන්නයේදී උපරිම වේ.
3. ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වය ශුන්‍ය වනුයේ ඇනෝඩයේදී වේ.
4. සියළු d කාක්ෂික කොටස් හතරකින් යුක්ත වේ.
5. පවුලි මූලධර්මය අනුව සියලු කාක්ෂිකයන්ට ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙක බැගින් දැරිය හැක.

12. පහත දැක්වෙන කුමන වගන්තිය සත්‍ය නොවේ ද?

1. කාණ්ඩයේ පහලට යෑමේදී පරමාණු විශාල වේ.
2. සම ඉලෙක්ට්‍රෝනික අයන යුගලකදී ඇනායනයට වඩා කැටායනය කුඩා වේ.
3. මූල ද්‍රව්‍යයක පළමු අයනීකරණ ශක්තිය, දෙවන අයනීකරණ ශක්තියට වඩා කුඩා වේ.
4. ආවර්තිතා වගුවේ දී ඇති ආවර්තයක වමේ සිට දකුණට යෑමේදී පරමාණු විශාල වේ.
5. විද්‍යුත් සෘණතාවයෙන් අඩු මූල ද්‍රව්‍යවලට කුඩා අයනීකරණ ශක්තියක් පවතී.

13. O_2 සම්බන්ධයෙන් නිවැරදි වනුයේ පහත කුමන වගන්තිය ද?

(a) අණුක කාක්ෂික ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය

$$\sigma(1s)^2 (1s^*)^2 \sigma(2s)^2 \sigma(2s^*)^2 \pi(2p_y)^2 = \pi(2p_z)^2 \pi(2p_y^*)^1 = \pi(2p_z^*)^1 \text{ වේ.}$$

(b) එය අණු චුම්බක (paramagnetic)

(c) බන්ධන දිග O_2^- වලට වඩා වැඩිය.

(d) බන්ධන පෙළ 1.5 වේ.

නිවැරදි පිළිතුර වනුයේ,

- (1) a හා b පමණි. (2) b හා c පමණි. (3) c හා d පමණි.
(4) a හා d පමණි. (5) a, b හා c පමණි.

14. N_2 හි අණුක කාක්ෂික ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය

$$\sigma(1s)^2 \sigma(1s^*)^2 \sigma(2s)^2 \sigma(2s^*)^2 \pi(2p_y)^2 = \pi(2p_z)^2 \sigma(2p_x)^2 \text{ සම්බන්ධයෙන් නිවැරදි වනුයේ පහත කුමන වගන්ති/ය ද?}$$

- (a) N_2^+ හි බන්ධන පෙළ 2.5 වේ.
(b) N_2^- විශේෂය පාර චුම්බක (diamagnetic) වේ.
(c) බන්ධන ශක්තිය $N_2^+ > N_2$

(d) σ_{2px} යනු ඉලෙක්ට්‍රෝන පවතින ඉහළම අණුක කාක්ෂිකය (HOMO) වේ.

නිවැරදි පිළිතුර වනුයේ,

- (1) a හා b පමණි. (2) b හා c පමණි. (3) c හා d පමණි.
(4) a හා d පමණි. (5) a, b හා c පමණි.

15. CO වල බන්ධන පෙළට සමාන බන්ධන පෙළ පවතිනුයේ,

- (a) O_2^+ (b) N_2 (c) NO^+ (d) C_2^-

නිවැරදි පිළිතුර වනුයේ,

- (1) a හා b පමණි. (2) b හා c පමණි. (3) c හා d පමණි.
(4) a හා d පමණි. (5) a, b හා c පමණි.

16. (a) සිට (d) දක්වා අණු සලකන්න.

- (a) BrF_5 (b) SiF_4 (c) SF_4 (d) IF_3

PCl_5 හි මධ්‍ය පරමාණුවේ මුහුම්කරණයට සමාන මුහුම්කරණයක් පවතින අණු වනුයේ,

- (1) a හා b පමණි. (2) b හා c පමණි. (3) c හා d පමණි.
(4) a හා d පමණි. (5) a, b හා c පමණි.

17. SiF_4 හි හැඩයට පැහැදිලි වෙනසක් ඇති හැඩයක් සහිත අණුව වනුයේ,

- (1). PO_4^{3-} (2). ClO_4^- (3). BCl_4^- (4). NH_4^+ (5). SF_4

18. ගණනය කළ දැලිස ශක්තිය (Born-Landé) සමීකරණය සහ පරික්ෂණාත්මක අගය අතර සමීප එකඟතාවයක් පෙන්වුම් කරන්නේ පහත කුමන සංයෝගය ද?

- (a) NaF (b) CdI_2 (c) AgI (d) CsF

නිවැරදි පිළිතුර වනුයේ,

- (1) a හා b පමණි. (2) b හා c පමණි. (3) c හා d පමණි.
(4) a හා d පමණි. (5) a, b හා c පමණි.

19. පහත දැක්වෙන කුමක් අෂ්ඨක නියමය පිළිපදී ද?

- (1). SF_4 (2). IF_3 (3). BCl_3 (4). SO_3 (5). PCl_3

20. වැඩිපුරම සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ ගණනයන් ඇදිය හැකි අණුව වනුයේ,

- (1). CO_3^{2-} (2). NO_3^- (3). PO_4^{3-} (4). O_3 (5). SO_2

21. කෂාරීය පාංශු ලෝහ සල්ෆේට වල ජලයේ ද්‍රාව්‍යතාවය අඩු වන පිළිවෙල නිවැරදිව පෙන්වුම් කරන්නේ පහත කුමක් මගින් ද?

- (1). $MgSO_4 < CaSO_4 < SrSO_4 < BaSO_4$
(2). $MgSO_4 > CaSO_4 < SrSO_4 < BaSO_4$
(3). $MgSO_4 > CaSO_4 > SrSO_4 < BaSO_4$
(4). $MgSO_4 > CaSO_4 < SrSO_4 > BaSO_4$
(5). $MgSO_4 < CaSO_4 > SrSO_4 > BaSO_4$

22. LiI , MgF යුගල අතුරින් LiI ජලයේ අඩුවෙන් ද්‍රවණය වීමට හේතුව

- (a) Li^+ හි ප්‍රමාණය Na^+ හි ප්‍රමාණයට වඩා කුඩා වේ.
- (b) I^- හි ප්‍රමාණය F^- හි ප්‍රමාණයට වඩා විශාල වේ.
- (c) Li^+ වලට උච්ච වායු වින්‍යාසය ඇත.
- (d) Na^+ හි සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපනය Li^+ වලට වඩා වැඩිය.

නිවැරදි පිළිතුර වනුයේ,

- (1) a හා b පමණි. (2) b හා c පමණි. (3) c හා d පමණි.
- (4) a හා d පමණි. (5) a, b හා c පමණි.

23. පීඩනයේ පුළුල් පරාසයක් තුළ වායුවක් පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස හැසිරීම පෙන්වුම් කරන උෂ්ණත්වය හඳුන්වනු ලබන්නේ කුමක් ලෙස ද?

- 1. අවධි උෂ්ණත්වය 2. උෂ්ණත්වය උෂ්ණත්වය
- 3. බොයිල් උෂ්ණත්වය 4. තාපාංකය
- 5. අපවර්තන (inversion) උෂ්ණත්වය

24. පරිපූර්ණ වායුවක ප්‍රත්‍යාවර්ත, ස්ථිරතාපී පරිවර්තනයන් සඳහා යොදා ගත නොහැක්කේ පහත දැක්වෙන කුමන සමීකරණය ද?

- (1). $\Delta U = nC_{v,m} \Delta T$ (2). $\Delta H = C_p \Delta T$ (3). $TV^{\gamma-1} = \text{constant}$
- (4). $P^{1-\gamma} T^{\gamma} = \text{constant}$ (5). $q = \Delta H$

25. පීඩනය $16.628 \times 10^5 \text{ Nm}^2$ හා උෂ්ණත්වය 727°C හි පවතින 100 m^3 පරිමාවක් ඇති 100 mol වායු ප්‍රමාණයක් සඳහා සම්පීඩ්‍යතා සාධකය (compressibility factor, z) සමාන වනුයේ,

- (1). 1.00 (2). 8/3 (3). 3/8 (4). 200 (5). 275.1

26. තාත්වික වායුවක් පරිපූර්ණ වායුවකට ආසන්න වන තත්වයන් පෙන්වුම් කරන්නේ පහත කුමක් මගින් ද?

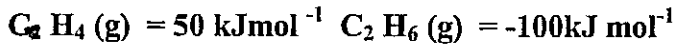
	Pressure /kPa	Temperature /K
(1).	20,000,000	78
(2).	10	78
(3).	10	2300
(4).	100	2300
(5).	100	2000



27. 1000 K හි පවතින පරිපූර්ණ වායුවක 100 moles , පරිමාව 1000 m^3 සිට 10000 m^3 දක්වා ප්‍රත්‍යාවර්ත සමෝෂ්ණ ප්‍රසාරණයකට භාජනය කළ විට කරනු ලබන කාර්යය ප්‍රමාණය සමාන වනුයේ,

- (1). $2.303 \times 10^2 R$ (2). $2.303 \times 10^3 R$ (3). $2.303 \times 10^4 R$
- (4). $2.303 \times 10^5 R$ (5). $2.303 \times 10^6 R$

28. 300 K හිදී පහත දැක්වෙන සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පි, ΔH_f° අගයයන් දී ඇත.



අනුව එන්තැල්පි 0.5 මවුල ප්‍රමාණයක හයිඩ්‍රජන් හා එන්තැල්පිය සමාන වනුයේ පහත කුමන අගයට ද?

- (1). 25 kJ (2). -75 kJ (3). 750 kJ (4). -750 kJ (5). -250 kJ

29. පහත දැක්වෙන ඒවායින් කුමක් වික්ති (extensive) තාපගතික ගුණයන් වේද ?

- (1) මෝලීය එන්තැල්පිය (2) කාර්යය (3) උෂ්ණත්වය
(4) තාප ධාරිතාව (5) පීඩනය

30. වාලක රසායනය අධ්‍යයනය මගින් පහත දැක්වෙන කුමන ඒවායේ තොරතුරු සැපයීමක් සිදුවේ ද?

- (a) රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක වේගය
(b) ප්‍රතික්‍රියා යාන්ත්‍රණය
(c) ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවයට බලපාන සාධක

නිවැරදි පිළිතුර වනුයේ,

- (1) a පමණි. (2) a හා b පමණි. (3) a හා c පමණි.
(4) b හා c පමණි. (5) a, b හා c පමණි.

31. ද්‍රාවනයක් තුළදී සිදුවන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය කෙරෙහි බලපාන සාධක/ය වනුයේ පහත කුමක් ද?

- (1) උෂ්ණත්වය (2) සක්‍රියන ශක්තිය (3) උත්ප්‍රේරණයේ පැවතීම
(4) ප්‍රතික්‍රියක වල සාන්ද්‍රණය (5) ඉහත සියල්ල

32. එන්සයිම මගින් සක්‍රිය වන ඔබ්ගේ ශරීරය තුළ සිදුවන සමහර ප්‍රතික්‍රියා සඳහා සීඝ්‍රතා නියතය, k හි ඒකක Ms^{-1} වේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියා සඳහා පෙළ වනුයේ කුමක් ද?

- (1) 0 (2) 1 (3) 2 (4) 3 (5) නිශමනය කළ නොහැක.

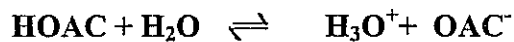
33. උත්ප්‍රේරකයක ක්‍රියාකාරීත්වය වඩාත්ම හොඳින් විස්තර කරනුයේ පහත දැක්වෙන කුමක් මගින් ද?

- (1) උත්ප්‍රේරකයන් ප්‍රතික්‍රියක හා ඵලවල විභව ශක්තීන් වෙනස් කරයි.
(2) ප්‍රතික්‍රියාවේ උෂ්ණත්වය අඩු කිරීම මගින් උත්ප්‍රේරකයන් ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි කරයි.
(3) වෙනස් ප්‍රතික්‍රියා යාන්ත්‍රණයන් හරහා ගමන් කර උත්ප්‍රේරකයන් ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය අඩු කරයි.
(4) උත්ප්‍රේරකයන් සමහර ප්‍රතික්‍රියක විනාශ කර එමගින් ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණය අඩු කරයි.
(5) සක්‍රියන ශක්තිය වැඩි කිරීමෙන් උත්ප්‍රේරකයන් ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි කරයි.

34. වාලක රසායනයේ සට්ටන වාදය (Collision model) අනුව, සිදුවන සෑම සට්ටනයකින්ම ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු නොවන බව වඩා හොඳින් විස්තර වනුයේ පහත කුමන සාධකයෙන් ද?

- (1) පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය
(2) සට්ටනය සිදුවන අවස්ථාවේ අණුවල දිශානතිය
(3) සට්ටනය සිදුවන විටදී ශක්තිය
(4) සංකීර්ණයේ සක්‍රියන ශක්තිය
(5) ඉහත සියලුම සාධක

35. ඇසිටික් අම්ලය (HOAC) සහ ජලය අතර සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව,



සඳහා සත්‍ය වනුයේ කුමක් ද?

1. HOAC සහ H_3O^+ සංයුත්මක අම්ල/හේම යුගලය වේ.
2. HOAC සහ H_2O සංයුත්මක අම්ල/හේම යුගලය වේ.
3. H_2O සහ OAC^- සංයුත්මක අම්ල/හේම යුගලය වේ.
4. HOAC සහ OAC^- සංයුත්මක අම්ල/හේම යුගලය වේ.
5. සංයුත්මක අම්ලය ලෙස හැසිරිය හැක්කේ H_2O වලට පමණි.

36. පහත වගන්ති සලකන්න.

- (a) H_2O , ලුවිස් අම්ලයක් වන නමුදු බ්‍රොන්ස්ටඩ් අම්ලයක් නොවේ.
- (b) H_2O සහ $\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ බ්‍රොන්ස්ටඩ් හේම වේ.
- (c) $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$ ලෙස අම්ල ප්‍රබලතාවය වැඩි වේ.

නිවැරදි වගන්තිය වනුයේ,

- (1) a, සහ b පමණි. (2) a සහ c පමණි. (3) b සහ c පමණි.
- (4) b පමණි. (5) a,b,c සියල්ලම

37. පහත දැක්වෙන වගන්ති සලකන්න.

- (a) ආහිනියස් හේම සියල්ල ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල දායකයන් වේ.
- (b) CH_3O^- බ්‍රොන්ස්ටඩ් හේමයක් වන අතර Et_3N බ්‍රොන්ස්ටඩ් හේමයක් නොවේ.
- (c) Et_3N සහ H^- ලුවිස් හේම වේ.

නිවැරදි පිළිතුර වනුයේ,

- (1) b පමණි. (2) c පමණි. (3) b සහ c පමණි.
- (4) a,b,c සියල්ල (5) ඉහත කිසිවක් නොවේ.

38. ක්‍රියාකාරී ගැල්වානික් කෝෂයක් සඳහා නිවැරදි වනුයේ කුමක් ද?

- (1) $\Delta G > 0$ සහ $E_{\text{cell}} < 0$
- (2) $\Delta G = 0$ සහ $E_{\text{cell}} > 0$
- (3) $\Delta G < 0$ සහ $E_{\text{cell}} = 0$
- (4) $\Delta G = 0$ සහ $E_{\text{cell}} = 0$
- (5) $\Delta G > 0$ සහ $E_{\text{cell}} > 0$

39. පහත වගන්ති සලකන්න.

- (a) ස්වයංසිද්ධ ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා ΔS ධන අගයක් වේ.
- (b) $\Delta H = \Delta G - T\Delta S$
- (c) ස්වයංසිද්ධ නොවන ප්‍රතික්‍රියාවකට $\Delta S < 0$ සහ $\Delta H > 0$

ඉහත වගන්ති අතුරින් සත්‍ය වනුයේ,

- (1) a,b සහ c (2) a සහ b පමණි. (3) a සහ c පමණි.
- (4) b සහ c පමණි. (5) ඉහත කිසිවක් නොවේ.

40. $\text{CO}_3(\text{PO}_4)_2$ හි අඩංගු මූල ද්‍රව්‍යවල නිවැරදි ඔක්සිකරණ අංකයන් වනුයේ,

- (1) $\text{CO} = +3$; $\text{P} = +2$; $\text{O} = -2$
- (2) $\text{CO} = +2$; $\text{P} = +4$; $\text{O} = -2$
- (3) $\text{CO} = +2$; $\text{P} = +3$; $\text{O} = -2$
- (4) $\text{CO} = +2$; $\text{P} = +6$; $\text{O} = -2$
- (5) $\text{CO} = +1$; $\text{P} = +7$; $\text{O} = -2$

41. පහත දැක්වෙන වගන්ති සලකන්න.

- (a) ද්‍රාවනයක් තුළ අයනික විශේෂයක ජලාවිත ප්‍රවේගය (drift velocity) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර ප්‍රබලතාවය වැඩිවන විට වැඩිවේ.
- (b) 0.1 mol Al^{3+} අයන මත ආරෝපණය, 0.5 mol Na^+ අයන මත ආරෝපණයට වඩා වැඩිය.
- (c) අයනයක පරිවහන අංකය (transport number) එමගින් ගෙන යන ධාරා ප්‍රමාණය වේ.

(a), (b), (c) අතුරින් නිවැරදි වගන්ති වනුයේ,

- (1) a හා b පමණි. (2) b හා c පමණි (3) c හා a පමණි.
- (4) a,b,c සියල්ල (5) a, b, c කිසිවක් සත්‍ය නොවේ.

42. පහත දැක්වෙන වගන්ති සලකන්න.

- (a) අයනික විශේෂයක අයනික සචලතාවය උපරිම වනුයේ සාන්ද්‍රණය ශුන්‍ය වන විටය.
- (b) අයනික විශේෂයක අයනික සචලතාවය යොදන ලද විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර ප්‍රබලතාවයෙන් ස්වායත්ත වේ.
- (c) අපරිමිත තනුකරණයේදී අයන විශේෂයක අයනික සචලතාවය ද්‍රාවනයේ ඇති අනිකුත් අයන වලින් ස්වායත්ත වේ.

ඉහත (a),(b), (c) අතුරින් නිවැරදි වනුයේ,

- (1) a හා b පමණි. (2) a හා c පමණි. (3) b හා c පමණි.
- (4) a, b, c සියල්ල (5) a, b, c කිසිවක් සත්‍ය නොවේ.

43. 25°C දී CH_3COONa , HCl සහ NaCl වල සීමාකාරී මෞලික සන්නායකතාවයන් ($\text{Sm}^2 \text{ mol}^{-1}$ ඒකක මගින්) පිළිවෙලින් 9.0×10^{-3} , 4.3×10^{-2} සහ 1.3×10^{-2} වේ. එම තත්ව යටතේ දීම CH_3COOH හි සීමාකාරී මෞලික සන්නායකතාවය ($\text{Scm}^2 \text{ mol}^{-1}$ ඒකක මගින්) වනුයේ

- (1). 5.5×10^2 (2). 2.2×10^2 (3). 5.5×10^{-2} (4). 3.9×10^2 (5). 3.9×10^{-2}

44. ජලයේදී විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යයක මෞලික සන්නායකතාවය $2.50 \times 10^{-2} \text{ Sm}^2 \text{ mol}^{-1}$ වේ. එහි $1.00 \times 10^{-2} \text{ mol}$ ප්‍රමාණයක් 500.0 ml ජලය ප්‍රමාණයක ද්‍රව්‍යය කිරීමෙන් සාදාගත් ද්‍රාවනයක සන්නායකතාවය (Sm^{-1} ඒකක වලින්) වනුයේ කුමක් ද?

- (1). 5.0×10^{-4} (2). 1.25×10^{-1} (3). 2.5×10^{-1} (4). 2.5×10^{-4} (5). 5.0×10^{-1}

45. (a) සන්නායකතාවය විශිෂ්ට ප්‍රතිරෝධයේ පරස්පරය වේ.

(b) ධාරා ඝනත්වයේ SI ඒකකය Am^{-2} වේ.

(c) ධාරා ඝනත්වය, විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර ප්‍රබලතාවයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.

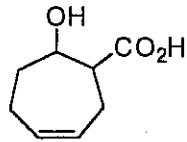
ඉහත a,b,c අතුරින් නිවැරදි වනුයේ,

- (1) a හා b පමණි. (2) b හා c පමණි. (3) c හා a පමණි.
- (4) a, b, c සියල්ල (5) a, b, c කිසිවක් සත්‍ය නොවේ.

46. නිවැරදි IUPAC නාමය කුමක් ද?

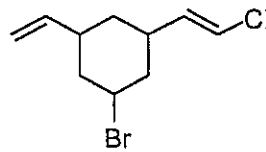
- (1). 3-methyl-2-ene-1-pentanol
- (2). 2-bromo-3-hydroxybutane
- (3). Propynoic acid
- (4). 3-oxo-2-pentanol
- (5). Propanol

47. පහත දැක්වා ඇති සංයෝගයේ IUPAC නාමය කුමක් ද?



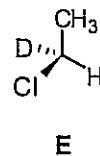
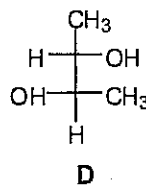
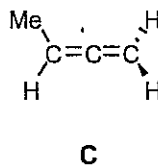
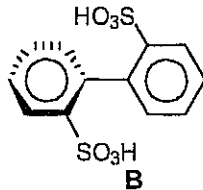
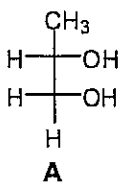
- (1) 7-hydroxy-3-cycloheptenoic acid
- (2) 3-ene-7-hydroxycycloheptanecarboxylic acid
- (3) 7-hydroxy-3-cycloheptenecarboxylic acid
- (4) 2-hydroxy-5-cycloheptenecarboxylic acid
- (5) 5-ene-2-hydroxycycloheptanecarboxylic acid

48. පහත දැක්වෙන සංයෝගය සඳහා ත්‍රිමාණන සමාවයවික කීයක් තිබේ ද?



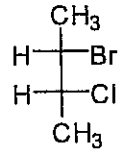
- (1). 4
- (2). 6
- (3). 8
- (4). 16
- (5). 32

49. පහත දැක්වෙන ඒවා අතරින් කුමන සංයෝග කයිරල් ද?

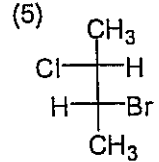
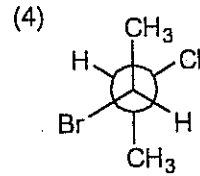
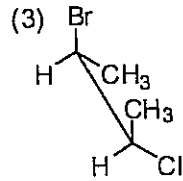
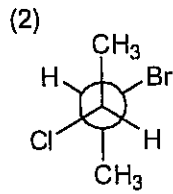
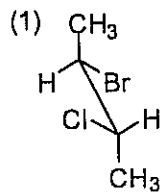


- (1). A, B and D
- (2). A, B and E
- (3). A, D and E
- (4). B, C and D
- (5). A, B, D and E

50. 2-බ්‍රෝමෝ-3-ක්ලෝරොබියුටේන් හි පහත දැක්වෙන ත්‍රිමාන සමාවයවිකය සලකන්න.



පහත දැක්වෙන ඒවායින් කුමක් ඉහත සමාවයවිකය නිරූපණය කරයි ද?





ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

විද්‍යාවේදී/අධ්‍යාපනවේදී (ස්වභාවික විද්‍යා) උපාධි පාඨමාලාව /

තනි විද්‍යා පාඨමාලා - 3 වන මට්ටම

අවසාන පරීක්ෂණය 2006/2007

CHU 1221/CHE 3221 /CHI 3221- රසායන විද්‍යාවේ මූලික සංකල්ප - 2 වන පත්‍රය

කාලය පැය 2 යි.

දිනය - 2007.06.04

වේලාව - ප.ව.02.00 - ප.ව.04.00 දක්වා

අපේක්ෂකයින් සඳහා උපදෙස් -

1. ප්‍රශ්න 4 කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
2. ප්‍රශ්න 4 කට වඩා පිළිතුරු සපයා ඇත්නම් පළමු ප්‍රශ්න 4 හි පිළිතුරු පමණක් ලකුණු කරනු ලැබේ.
3. ප්‍රශ්නයෙහි අංකය නිවැරදිව පිළිතුරු පත්‍රයෙහි ලියන්න.
4. පිළිතුරු පත්‍රය බාරදීමට ප්‍රථම විභාග අංකය ප්‍රශ්න පත්‍රයේ නම සහ ඔබ පිළිතුරු සැපයූ ප්‍රශ්න අංක පළමු පිටුවේ සඳහන්ව ඇත්දැයි පරීක්ෂා කරන්න.

සර්වත්‍ර වායු නියතය (R)	$= 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
ඇවගාඩ්‍රෝ නියතය (L)	$= 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
ෆැරඩේ නියතය (F)	$= 96500 \text{ C mol}^{-1}$
ප්ලාන්ක් නියතය (h)	$= 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
ආලෝකයේ ප්‍රවේගය (c)	$= 3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
ප්‍රෝටෝනයේ ආරෝපනය	$= 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$
ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපනය	$= 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$
රිච්ට්ට් නියතය (R_H)	$= 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$
රික්තයේ පාරවිද්‍යුත් නියතය ϵ_0	$= 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$
1 eV	$= 1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$
1 bar	$= 10^5 \text{ N m}^{-2}$
1 a.m.u	$= 1.665 \times 10^{-27} \text{ kg}$
$\text{Log}_e (X)$	$= 2.303 \log_{10} (X)$

01. (a) (i) පරමාණුව පිළිබඳ රද්‍ර්ෆර්ඩ් ආකෘතිය කෙටියෙන් විස්තර කරන්න. එය අසාර්ථක වූයේ ඇයි ?

(ii) "බෝර් කක්ෂයක්" සහ "ෆ්රෝඩ්න්ගර් කාක්ෂිකයක්" අතර වෙනස හඳුනා ගන්න.

(iii) හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවේ ශක්තීන්,

$$E_n = -\frac{kz^2}{n^2} \quad \text{සමීකරණයෙන් විස්තර වේ.}$$

ඉහත සමීකරණය උපයෝගී කර ගනිමින් "ක්වන්ටිකරණය" සංකල්පය විස්තර කරන්න.

(iv) මූලද්‍රව්‍ය X හි පරමාණුවක් එය වඩාත්ම ස්ථායී අවස්ථාවේදී අයනීකරණය කිරීම සඳහා $5.00 \times 10^2 \text{ kJ mol}^{-1}$ ශක්තියක් අවශ්‍ය වේ. X පරමාණුව එහි පහත්ම සකැබ්‍රිණු අවස්ථාවේ ඇති විට අයනීකරණය සඳහා අවශ්‍ය වන්නේ $1.20 \times 10^2 \text{ kJ mol}^{-1}$ ශක්තියකි. X පරමාණුවක් පහත්ම සැකබ්‍රිණු අවස්ථාවේ සිට හුම් අවස්ථාව දක්වා වෙනස් වීමේදී පිටවන විකිරණයේ තරංග ආයාමය වනුයේ කුමක් ද?

(ලකුණු 50)

- (b) පහත විශේෂ සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසයන් ලියන්න.
 Mg^{2+} , S^{2-} , Ar, Fe^{2+} , Ni
 (පරමාණුක ක්‍රමාංක : Mg = 12, S = 16, Ar = 18, Fe = 26, Ni = 28)

(ලකුණු 20)

- (c) (i) කාර්මිකව පිළියෙල කරනු ලබන සාන්ද්‍ර සල්ෆියුරික් අම්ලයේ බරෙන් 98% ක් H_2SO_4 අඩංගු වන අතර ඝනත්වය 1.92 g cm^{-3} වේ. මෙම ද්‍රාවනයේ H_2SO_4 වල සාන්ද්‍රතය කුමක් ද?

(සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ : H = 1.00, O = 16.00, S = 32.00)

- (ii) දියවී ඇති කැල්සියම් අයන නිසා ජලයේ ඇතිවන කඩිනම (harneess) ජල සාම්පලයන් අයන හුවමාරු ද්‍රව්‍යයක් (ion exchange column) තුළින් යැවීමෙන් නිර්ණය කල හැක. මෙහිදී සාම්පලයේ ඇති කැල්සියම් අයන හයිඩ්‍රජන් අයන සමග හුවමාරු වීම සිදුවේ.

මෙසේ සිදුකල පරීක්ෂණයකදී කැල්සියම් සල්ෆේට් අඩංගු ජලීය ද්‍රාවනයක 50 cm^3 අයන හුවමාරු තුළින් ගමන් කිරීමට ඉඩ හරින ලදී. එකතු වූ සාම්පලය සම්පූර්ණයෙන් උදාසීන කිරීමට $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$ පොටෑසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් 25 cm^3 අවශ්‍ය විය.

මුල් සාම්පලයේ තිබූ කැල්සියම් සල්ෆේට් සාන්ද්‍රතය කුමක් ද? (ලකුණු 30)

02. (a) (i) "දැලිස ශක්තිය" අර්ථ දක්වන්න.

- (ii) MgO උත්පාදනය සඳහා බෝන්-හේබර් චක්‍රය අඳින්න.

- (iii) Born-Landé සමීකරණය

$$U = \frac{N_0 A Z^+ Z^- e^2}{4\pi\epsilon_0 r} \left(1 - \frac{1}{n} \right)$$

සහ පහත දත්ත උපයෝගී කර ගනිමින්, MgO සඳහා දැලිස ශක්තිය ගණනය කරන්න.

rock salt ආකාරයේ ව්‍යුහ සඳහා Madelung නියතය, $A = 1.748$

අන්තර් න්‍යෂ්ටික දුර $r = 2.12 \text{ \AA}$

නියතය, $n = 6.14$

- (iv) MgO සඳහා පරීක්ෂණාත්මක දැලිස ශක්තිය 3850 kJ mol^{-1} වේ. MgO අයනික සංයෝගයක් ලෙස සැලකිය හැකි ද? ඔබගේ පිළිතුර සඳහා හේතු දක්වන්න.

(ලකුණු 40)

- (b) පහත දැක්වෙන එක් එක් විශේෂ සඳහා සම්ප්‍රසක්ත ව්‍යුහයන් අඳින්න.

(i) HCO_3^- (ii) $S_2 O_3^{2-}$ (iii) ClO_4^- (ලකුණු 15)

- (c) මුහුම්කරණ සංකල්පය උපයෝගී කර ගනිමින් පහත දැක්වෙන එක් එක් විශේෂය සඳහා හැඩයන් අඳින්න.

(i) PCl_3 (ii) PCl_5 (iii) $[PCl_6]^-$ (ලකුණු 15)

- (d) x, y, z අක්ෂ උපයෝගී කරගෙන හැඩයන් අඳින්න.

- (i) p_x හා p_y පරමාණුක කාක්ෂික (x- අන්තර් න්‍යෂ්ටික අක්ෂය)

- (ii) අතිවිෂාදනයෙන් ලැබෙන අණුක කාක්ෂික මොනවා ද?

(A) p_x කාක්ෂික දෙකක් (B) p_y කාක්ෂික දෙකක්

(ලකුණු 30)

03. (a) 427°C උෂ්ණත්වයේ සහ වායුගෝල 50 ක පීඩනය ඇති වායුමය ඔක්සිජන්
 $C_{p,m} = \frac{7R}{2}$ මවුල 1000 ප්‍රතිවර්තය නොවන ස්ථිරතාපී ප්‍රසාරණයකට ලක් කිරීමෙන්
 අවසාන උෂ්ණත්වය 327°C දක්වා සිසිල් විය.

(i) ක්‍රියාවලියේදී සිදුවන අභ්‍යන්තර ශක්තිය, ΔU

(ii) එන්තැල්පිය, ΔH
 ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 15)

- (b) පරිපූර්ණ වායු අණුවක වර්ග මධ්‍යයන මූල ප්‍රවේගය $\sqrt{c^2} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$ මගින් දෙනු
 ලැබේ.

27°C දී ආගන් සාපේක්ෂ මෝලික ස්කන්ධය = 40)

ආගන් මෝල දහයක වාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 25)

- (c) ඕනෑම පද්ධතියක් සඳහා,

$$C_p - C_v = \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p \left[P + \left(\frac{\partial U}{\partial V} \right)_T \right] \quad \text{බව තාපගතිකව ඔප්පු කල හැක.}$$

B උෂ්ණත්වයේ ඇති පරිපූර්ණ වායුවක X මෝල ගණනක් අඩංගු පද්ධතියක්

$C_p - C_v$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් අපෝහනය කරන්න.

(ලකුණු 15)

- (d) ජල වාෂ්ප මෝල 100 ක් සම්මත තාපාංකයේදී (373 K) ද්‍රව ජලය ලෙස සනීභවනය
 කරන ලදී. ක්‍රියාවලියේ දී පරිමා වෙනස $5 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$ වූ අතර 50 kJ mol^{-1}
 ශක්තියක් පිටවිය. ඉහත පරිවර්තනය සඳහා,

(i) එන්තැල්පි වෙනස, ΔH

(ii) එන්ට්‍රොපි වෙනස, ΔS

(iii) ගිබ්ස් නිදහස් ශක්ති වෙනස, ΔG

ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 30)

- (e) තාපගතිකව අපෝහනය කල හැකි, පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශන යෙදිය හැක්කේ කුමන
 තත්ව යටතේ කුමන පද්ධති සඳහා ද?

(i) $H = G + TS$

(ii) $ds > \frac{Dq}{T}$

(iii) $W = -P_{\text{ex}} \Delta V$

(ලකුණු 15)

04. (a) $2\text{HgCl}_2 + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 2\text{Cl}^- + 2\text{CO}_{2(g)} + \text{Hg}_2\text{Cl}_{2(s)}$

ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය, ද්‍රාවන ලීටරයක් මගින් මිනිත්කුවකදී අවක්ෂේප වන Hg_2Cl_2 මෝල
 ගණන මැනීම මගින් සොයන ලදී.

පරීක්ෂණය	[HgCl ₂] mol dm ⁻³	[C ₂ O ₄ ²⁻] mol dm ⁻³	ආරම්භක සීඝ්‍රතාවය mol dm ⁻³ min ⁻¹
1	0.105	0.15	1.8 x 10 ⁻⁵
2	0.105	0.30	7.1 x 10 ⁻⁵
3	0.052	0.30	3.5 x 10 ⁻⁵
4	0.052	0.15	8.9 x 10 ⁻⁶

(i) ඉහත දත්ත උපයෝගී කර ගනිමින්

(A) HgCl₂ වලට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සොයන්න.

(B) C₂O₄²⁻ වලට සාපේක්ෂව

(ii) ප්‍රතික්‍රියාවේ මුළු පෙළ කුමක් ද?

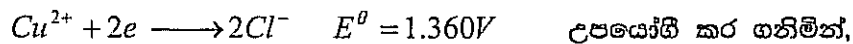
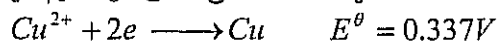
(iii) සීඝ්‍රතා නියතයේ අගය කුමක් ද?

(iv) [HgCl₂] = 0.020 mol dm⁻³ සහ [C₂O₄²⁻] = 0.22 mol dm⁻³ වන විටදී ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 50)

(b) (i) ආම්ලික මාධ්‍යයේ ඇති MnO₄⁻ අයන මගින්, Fe²⁺ අයන ඔක්සිකරණයට අදාල තුලිත රෙඩොක්ස් ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

(ii) දී ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභව දත්ත



ගැල්වානික කෝෂයක් (Galvanic cell) ලෙස හැසිරෙද්දී /නැද්ද යන්න නිර්ණය කරන්න.

(iii) අදාල රසායනික ප්‍රතික්‍රියා උපයෝගී කර ගනිමින්, තනුක CH₃COOH තුළදී H₂SO₄ ප්‍රබල අම්ලයක් ලෙස හැසිරීමටත් භෞම (glacial)CH₃COOH තුළදී ප්‍රබල අම්ලයක් ලෙස නොහැසිරීමත් පහදන්න.

එම ප්‍රතික්‍රියා උපයෝගී කර ගනිමින් සංයුග්මක අම්ල/හස්ම සංකල්පය පහදන්න.

(ලකුණු 50)

05. (a) පහත දැක්වෙන ඒවා අර්ථ දක්වන්න.

(i) ගැරඬේ නියතය

(ii) අයනයක ආරෝපන සංඛ්‍යාව

(iii) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර ප්‍රබලතාවය

(ලකුණු 15)

(b) (i) ඇම්පියර් 6.0 ක ධාරාවක් මිනිත්තු 2.0 ක කාලයක් තුළ යැවීමෙන් CuSO₄ ද්‍රාවනයක් විද්‍යුත් විච්ඡේදනයට ලක් කරන ලදී. කැතෝඩය මත තැන්පත් වූ කොපර් ස්කන්ධය mg වලින් ගණනය කරන්න.

(Cu හි සාපේක්ෂ අණු ස්කන්ධය = 63.5)

(ii) සන්නායකතාවය (conductivity) 2.0 Sm⁻¹ සහ හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලය 10.0 cm² වන ද්‍රාවනයක් තුළින් 0.1A ධාරාවක් ගලා යෑමේදී ඇති වන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර ප්‍රබලතාවය Vm⁻¹ ඒකක වලින් ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 20)

(c) (i) සම්මත සංකේත උපයෝගී කර ගනිමින් අයනික විශේෂයක මෞලික සන්නායකතාවය සහ එහි අයනික ස්වල්පත අතර සම්බන්ධය සඳහා ගණිතමය ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

- (ii) 25°C දී හා 1 atm යටතේ දී $1 \times 10^{-3}\text{ M}$ MgCl_2 ද්‍රාවනයක Mg^{2+} හා Cl^- අයන වල ස්වල්තාවයන් ($\text{m}^2\text{v}^{-1}\text{ s}^{-1}$ ඒකක මගින්) පිළිවෙලින් 55.0×10^{-9} සහ 80.0×10^{-9} වේ. MgCl_2 ප්‍රබල විද්‍යුත් විච්ඡේදයක් ලෙස සලකා මෙම ද්‍රාවනයේ මොලික සන්නායකතාවය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 20)

- (d) (i) සන්නයනතාවය, $G(\text{conductance})$ කෝෂ නියතය (k_{cell}) සහ සන්නායකතාවය (conductivity) k අතර සම්බන්ධය දක්වන ගණිතමය ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.

- (ii) ශිෂ්‍යයෙක් එකම උෂ්ණත්වයේදී එකම සන්නායකතා කෝෂයක් යොදා ගැනීමෙන් කල පරීක්ෂණයකදී පහත දත්ත ලබා ගන්නා ලදී. විද්‍යුත් විච්ඡේදය ලෙස LX හා NX_2 යොදා ගනී. එවිට පහත ප්‍රතිඵල ලැබුණි.

ප්‍රතිරෝධය - 0.2 M LX ද්‍රාවනයකදී 800 ohms

ප්‍රතිරෝධය - 0.1 M NX_2 ද්‍රාවනයකදී 1000 ohms

සන්නායකතාවය (conductivity) 0.02 M LX ද්‍රාවනයකදී 0.2 Sm^{-1}

(A) සන්නායකතා කෝෂයේ කෝෂ නියතය

(B) NX_2 ද්‍රාවනයේ සන්නායකතාවය (conductivity) ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 25)

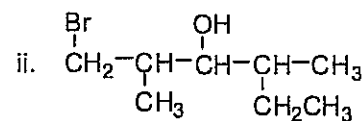
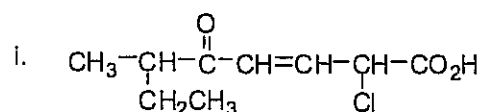
- (e) ශිෂ්‍යයෙක් පහත දැක්වෙන සන්නයනමිතික අනුමාපන දෙක සිදු කරන ලදී.

- (i) 1.0 M NaOH ද්‍රාවනයක් අනුමාපකය (titrant) ලෙස යොදා ගනිමින් 0.1 M ඇසිටික් අම්ලයේ 10.0 cm^3

- (ii) 1.0 M HCl ද්‍රාවනයක් අනුමාපකය (titrant) ලෙස යොදා ගනිමින් 0.1 ද්‍රාවනයේ අනුමාපක පරිමාවට එරෙහිව සන්නායකතාවයේ වක්‍ර ඇඳ එහි හැඩයන් පහදන්න.

(ලකුණු 20)

06. (a) පහත දැක්වෙන සංයෝගවල IUPAC නාම දෙන්න.



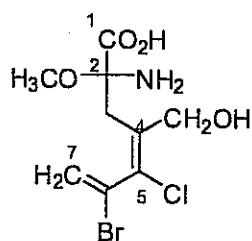
(ලකුණු 20)

- (b) පහත දැක්වෙන සංයෝගයෙහි ව්‍යුහය දෙන්න.
ප්‍රොපයිනඇල්

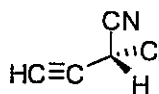
(ලකුණු 10)

- (c) පහත දැක්වෙන සංයෝගවල ඇති කයිරල් කේන්ද්‍රවල ක්‍රිමාන රසායනය (R හෝ S වශයෙන්) සහ ද්විත්ව බන්ධනවල ක්‍රිමාන රසායනය (E හෝ Z වශයෙන් නිර්ණය කරන්න.

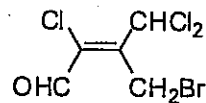
i.



ii.

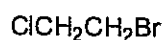


iii.

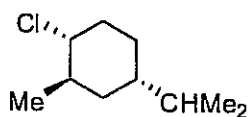


(ලකුණු 20)

- (d) පහත දැක්වෙන A හා B සංයෝග එක එකක් සඳහා වඩාත් ස්ථායී සනාථාසය අඳින්න.



A

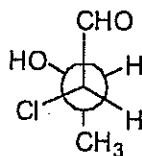
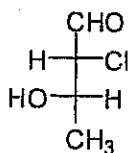


B

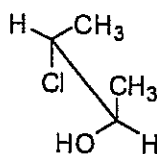
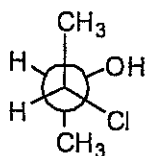
(ලකුණු 20)

- (e) පහත දක්වා ඇති සංයෝග යුගලයන්හි ඇති සංයෝග දෙක අතර ඇති ක්‍රිමාන රසායනික සම්බන්ධතාවය (ප්‍රතිරූප අවයව හෝ පාරක්‍රිමාන සමවයවික හෝ සමාන) කුමක් ද?

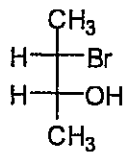
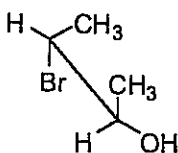
i.



ii.



iii.



(ලකුණු 30)

හිමිකම් ඇවිරිණි.



THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA
B.Sc/ B.Ed Degree Programme/ Stand Alone Courses in Science- Level 3
Final Examination- 2006/2007

CHU 1221/ CHE 3221 Basic Principles in Chemistry – Paper 1

Duration : 2 hours

Date – 04.05.2007

Time – 10.00 a.m- 12.00 noon

Instructions to Candidates-

Write down clearly your **Index Number** in the space provided in the answer sheet.

- * This question paper consists of **50 Multiple Choice Questions**. (2 Marks x 50 = **100 Marks**)
- * Choose the most correct answer to each question and mark with a cross ("X") on the relevant cage of the answer sheet provided.
- * Use a **Pen (not a Pencil)** in marking your answers.
- * Any question with more than one answer will not be counted for grading.
- * 1/3 of a mark will be deducted for an incorrect answer.

Logarithm tables will be provided on request.

Gas constant(R)	= $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Avogadro constant(L)	= $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Faraday constant(F)	= $96\,500 \text{ C mol}^{-1}$
Plank constant(h)	= $6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Velocity of light(c)	= $3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Protonic charge(e)	= $1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$
Rydberg constant(R_H)	= $1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$
Permittivity of free space, ϵ_0	= $8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$
1 eV	= $1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$
1 bar	= 10^5 N m^{-2}
1 a.m.u	= $1.665 \times 10^{-27} \text{ kg}$
$\text{Log}_e (X)$	= $2.303 \log_{10} (X)$

1. What is the molar concentration of Cl^- in a 0.15 M CaCl_2 ?

- (1). 0.15 M (2). 0.075 M (3). 0.30 M (4). 16.6 M (5). 33.3 M

2. Diamond, made from elemental carbon, has a density of 3500 kg/m^3 . What is the density expressed in unit of g/cm^3 ?

- (1). 0.0035 g/cm^3 (2). 3.5 g/cm^3 (3). 35 g/cm^3 (4). 350 g/cm^3 (5). $3,500,000 \text{ g/cm}^3$

3. The compound benzene, C_6H_6 has been prepared using pure $^{12}_6C$ and pure 1_1H . How many neutrons are present in a single molecule of this substance?
- (1). 48 (2). 42 (3). 36 (4). 6 (5). 1
4. Which of the following is an isotope of ^{94}Zr ?
- (1). ^{93}Nb (2). ^{94}Nb (3). ^{97}Zr (4). ^{94}Y (5). None of the above
5. Magnesium metal burns in oxygen to form magnesium oxide, MgO . The theoretical yield of magnesium oxide from a reaction mixture containing 1.204×10^{24} Mg atoms and 25.0 g oxygen gas is, [Relative atomic masses; $Mg = 24.31$; $O = 16.00$]
- (1). 0.391 mol. (2). 0.781 mol. (3). 1.56 mol. (4). 2.00 mol. (5). 2.78 mol.
6. You decide to use a titrametric method using an acid in order to standardize a $NaOH$ solution that was prepared by a technician. Which of the following is/are needed to complete the calculation?
- (a) Balanced chemical equation for reaction between acid and base
 (b) Strength of the acid
 (c) Molar mass of $NaOH$ and mass of $NaOH$ used by the technician to prepare the solution
 (d) Total volume of $NaOH$ solution that the technician prepared
 (e) Volume of acid solution needed at the end point.
- The correct answer is
- (1). (a), (b) and (e). (2). (a), (c), and (d) (3). (b) and (e).
 (4). (b), (c), and (d). (5). all the above
7. Which of the following is a possible electron configuration for an atomic species?
- (1). $1s^2 2s^3 2p^6$ (2). $1s^2 2s^1 2p^7$ (3). $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^8 3d^7$
 (4). $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^{12}$ (5). $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3d^9$
8. Which of the following atoms has an electron with the quantum numbers $n = 2$, $l = 2$, $m = 1$, $s = -1/2$ when the atom is in its lowest energy configuration?
- (1). He (2). Li (3). C (4). Si (5). none of the above
9. The speed of light through a vacuum is
- (1). greatest for red light due to its longer wavelength.
 (2). greatest for blue light due to its higher photon energy.
 (3). greatest for only the shortest wavelength photons.
 (4). the same for all types of electromagnetic radiation.
 (5). dependent on the frequency of the electromagnetic radiation.

10. The word "quantization" refers to

- (1). the separation of the parts of light into their component frequencies.
- (2). the fact that photons can have certain energies, but not "any" energy.
- (3). the partitioning of photons into parts.
- (4). the explanation of energy levels in atoms.
- (5). how much energy something has internally.

11. Which of the following statements about atomic orbitals is **false**?

- (1). There are three p-type orbitals.
- (2). For s orbitals, there is a high probability that the electron will be found very close to the nucleus.
- (3). A node is where the electron density goes to zero.
- (4). All d orbitals have four lobes.
- (5). According to the Pauli principle, all orbitals can hold up to two electrons.

12. Which of the following statements are **incorrect**?

- (1). Atoms get larger as one proceeds down a given group.
- (2). For a given pair of isoelectronic ions, cations are smaller than anions.
- (3). The first ionization energy for a given element tends to be smaller than the second ionization energy.
- (4). Atoms tend to get larger as one goes across the Periodic Table from left to right in a given period.
- (5). Less electronegative elements tend to have smaller ionization energies.

13. Which of the following statement/s is/are true about O_2 ?

- (a) The molecular orbital electron configuration is $\sigma(1s)^2 (1s^*)^2 \sigma(2s)^2 \sigma(2s^*)^2 \pi(2p_y)^2 = \pi(2p_z)^2 \pi(2p_y^*)^1 = \pi(2p_z^*)^1$.
- (b) It is paramagnetic.
- (c) Its bond length is longer than that of O_2^- .
- (d) Its bond order is 1.5.

The correct answer is

- | | | |
|------------------------|----------------------------|------------------------|
| (1). (a) and (b) only. | (2). (b) and (c) only. | (3). (c) and (d) only. |
| (4). (a) and (d) only. | (5). (a),(b) and (c) only. | |

14. From the molecular orbital electron configuration $\sigma(1s)^2 \sigma(1s^*)^2 \sigma(2s)^2 \sigma(2s^*)^2 \pi(2p_y)^2 = \pi(2p_z)^2 \sigma(2p_x)^2$ of N_2 , which of the following statement(s) is/are true?

- (a) The bond order of N_2^+ is 2.5.
- (b) The species N_2^- is diamagnetic.

(c) The bond energy of $N_2^+ > N_2$.

(d) The Highest Occupied Molecular Orbital (HOMO) is σ_{2px} .

The correct answer is

(1). (a) and (b) only

(2). (b) and (c) only

(3). (c) and (d) only

(4). (a) and (d) only

(5). (a),(b) and (c) only

15. The molecules that has the same bond order as CO are

(a) O_2^+ (b) N_2 (c) NO^+ (d) C_2^-

The correct answer is

(1). (a) and (b) only

(2). (b) and (c) only

(3). (c) and (d) only

(4). (a) and (d) only

(5). (a),(b) and (c) only

16. Consider the molecules (a) – (d)

(a) BrF_5 (b) SiF_4 (c) SF_4 (d) IF_3

The molecules that have the same hybridization of the central atom as PCl_5 are

(1). (a) and (b) only

(2). (b) and (c) only

(3). (c) and (d) only

(4). (a) and (d) only

(5). (a),(b) and (c) only

17. The molecule/ion that has the shape significantly different from SiF_4 is

(1). PO_4^{3-} (2). ClO_4^- (3). BCl_4^- (4). NH_4^+ (5). SF_4

18. Which one of the following compound(s) show(s) close agreement between the calculated lattice energy (Born- Lande equation) and the experimental one?

(a) NaF (b) CdI_2 (c) AgI (d) CsF

The correct answer is

(1). (a) and (b) only

(2). (b) and (c) only

(3). (c) and (d) only

(4). (a) and (d) only

(5). (a),(b) and (c) only

19. Which of the following molecules obey the octet rule?

(1). SF_4

(2). IF_3

(3). BCl_3

(4). SO_3

(5). PCl_3

20. The molecule for which the greatest number of resonance structures can be drawn is

(1). CO_3^{2-}

(2). NO_3^-

(3). PO_4^{3-}

(4). O_3

(5). SO_2

21. What is the correct order in which the solubility of alkaline earth metal sulphates in water decreases?

- (1). $\text{MgSO}_4 < \text{CaSO}_4 < \text{SrSO}_4 < \text{BaSO}_4$
- (2). $\text{MgSO}_4 > \text{CaSO}_4 < \text{SrSO}_4 < \text{BaSO}_4$
- (3). $\text{MgSO}_4 > \text{CaSO}_4 > \text{SrSO}_4 < \text{BaSO}_4$
- (4). $\text{MgSO}_4 > \text{CaSO}_4 < \text{SrSO}_4 > \text{BaSO}_4$
- (5). $\text{MgSO}_4 < \text{CaSO}_4 > \text{SrSO}_4 > \text{BaSO}_4$

22. Of the pair of compounds, LiI and NaF , LiI is less soluble in water because

- (a). the size of Li^+ is smaller than that of Na^+ .
- (b). the size of I^- is larger than that of F^- .
- (c). Li^+ has a noble gas configuration.
- (d). effective nuclear charge of Na^+ is greater than that of Li^+ .

The correct answer is

- (1). (a) and (b) only.
- (2). (b) and (c) only.
- (3). (c) and (d) only.
- (4). (a) and (d) only.
- (5). (a), (b) and (c) only.

23. The temperature at which a gas will exhibit ideal gas behaviour over a wide range of pressure is known as

- (1). Critical temperature.
- (2). Sublimation temperature.
- (3). Boyle temperature.
- (4). Boiling point.
- (5). Inversion temperature.

24. Which of the following equations cannot apply for the reversible, adiabatic transformation of an ideal gas?

- (1). $\Delta U = nC_{v,m} \Delta T$
- (2). $\Delta H = C_p \Delta T$
- (3). $TV^{\gamma-1} = \text{constant}$
- (4). $P^{1-\gamma} T^\gamma = \text{constant}$
- (5). $q = \Delta H$

25. The compressibility factor (z) of 100 mol of gas occupying a volume of 100 m^3 at a pressure of $16.62 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ and a temperature of 727°C is equal to

- (1). 1.00
- (2). $8/3$
- (3). $3/8$
- (4). 200
- (5). 275.1

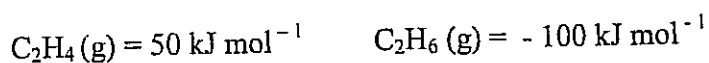
26. Under which of the following set of conditions will a real gas most closely approximate to that of an ideal gas?

	Pressure /kPa	Temperature /K
(1).	20,000,000	78
(2).	10	78
(3).	10	2300
(4).	100	2300
(5).	100	2000

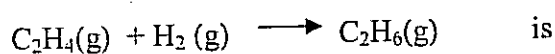
27. The work done (in units of K mol) by 100 moles of an ideal gas undergoing a reversible isothermal expansion from a volume of 1000 m^3 to $10\,000 \text{ m}^3$ at 1000 K is equal to

- (1). $2.303 \times 10^2 R$ (2). $2.303 \times 10^3 R$ (3). $2.303 \times 10^4 R$
 (4). $2.303 \times 10^5 R$ (5). $2.303 \times 10^6 R$

28. The following standard enthalpies of formation, ΔH_f , are given at 300 K .



The enthalpy of hydrogenation of 0.50 moles of ethylene according to the equation



- (1). 25 kJ (2). -75 kJ (3). 750 kJ (4). -750 kJ (5). -250 kJ

29. Which of the following is an extensive thermodynamic property?

- (1). molar entropy (2). work (3). temperature (4). thermal capacity (5). pressure

30. The study of chemical kinetics can provide information about which of the following?

- (a) rates of chemical reactions (b) reaction mechanisms (c) factors that influence rates of chemical reactions.

The correct answer is

- (1). (a) only. (2). (a) and (b) only. (3). (a) and (c) only. (4). (b) and (c) only. (5). (a), (b) and (c)

31. Which of the following influences the rate of a chemical reaction performed in **solution**?

- (1). Temperature (2). activation energy (3). presence of a catalyst
 (4). concentrations of reactants (5). All of the above.

32. The rate laws for certain enzyme-activated reactions in your body have a specific rate constant k , with units of $\text{mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$. What is the overall order of these reactions?

- (1). 0 (2). 1 (3). 2 (4). 3 (5). cannot be determined.

33. Which of the following statements best describes how a catalyst works?

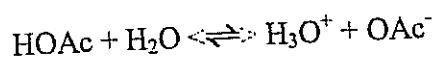
- (1). A catalyst changes the potential energies of the reactants and products.
 (2). A catalyst decreases the temperature of the reaction which leads to a faster rate.

- (3). A catalyst lowers the activation energy for the reaction by providing a different reaction mechanism.
- (4). A catalyst destroys some of the reactants, which lowers the concentration of the reactants.
- (5). A catalyst raises the activation energy for the reaction which produces a faster rate

34. In terms of the collision model of kinetics, which of the following factors **BEST** accounts for the fact that not all collisions result in a reaction?

- (1). The temperature of the system.
- (2). The orientation of the molecules at the moment of collision.
- (3). The energy with which the collisions occur.
- (4). The activation energy of the complex.
- (5). All of these factors are important.

35. For the following reaction of acetic acid (HOAc) with water,



which of the following statements is correct?

- (1). HOAc and H_3O^+ are a conjugate acid/base pair.
- (2). HOAc and H_2O are a conjugate acid/base pair.
- (3). H_2O and OAc^- are a conjugate acid/base pair.
- (4). HOAc and OAc^- are a conjugate acid/base pair.
- (5). Only H_2O can act as a conjugate acid.

36. Consider the following statements.

- (a) H_2O is a Lewis acid but not a Bronsted acid.
- (b) H_2O and $\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ are Bronsted bases.
- (c) The acid strength increases in the order, $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$

The correct statement/s is/are

- (1). (a) and (b) only
- (2). (a) and (c) only
- (3). (b) and (c) only
- (4). (b) only
- (5). All (a), (b) and (c) are correct.

37. Consider the following statements

- (a) All electron pair donors are Arrhenius bases
- (b) CH_3O^- is a Bronsted base but Et_3N is not a Bronsted base
- (c) Et_3N and H^+ are Lewis bases

The correct answer is / are

- (1). (b) only
- (2). (c) only
- (3). (b) and (c) only
- (4). all (a), (b) and (c)
- (5). None of the above

38. Which statement is **TRUE** for an operating galvanic cell?

- (1). $\Delta G > 0$ and $E_{\text{cell}} < 0$. (2). $\Delta G = 0$ and $E_{\text{cell}} > 0$. (3). $\Delta G < 0$ and $E_{\text{cell}} = 0$.
 (4). $\Delta G = 0$ and $E_{\text{cell}} = 0$. (5). $\Delta G < 0$ and $E_{\text{cell}} > 0$.

39. Consider the following statements.

- (a) ΔS is positive for spontaneous reaction. (b) $\Delta H = \Delta G - T\Delta S$
 (c) for a non-spontaneous reaction $\Delta S < 0$ and $\Delta H > 0$

Which of the above statements are **correct**?

- (1). (a), (b) and (c) (2). (a) and (b) (3). (a) and (c) (4). (b) and (c) (5). None of the above

40. The correct oxidation numbers for the elements in the compound $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$ are,

- (1). Co: +3; P: +2; O: -2 (2). Co: +2; P: +4; O: -2 (3). Co: +2; P: +3; O: -2
 (4). Co: +2; P: +6; O: -2 (5). Co: +1; P: +7; O: -2

41. Consider the following statements.

- (a) The drift velocity of an ionic species in solution increases with increasing applied electric field strength.
 (b) The charge on 0.1 mol of Al^{3+} ions is more than the charge on 0.5 mol of Na^+ ions.
 (c) Transport number of an ion is the fraction of current carried by that ion.

The correct statements out of (a), (b) and (c) above are

- (1). (a) and (b) only (2). (b) and (c) only (3). (c) and (a) only
 (4). All of (a), (b) and (c). (5). None of (a), (b) and (c) is correct.

42. Consider the following statements.

- (a) The ionic mobility of an ionic species is highest when its concentration goes to zero.
 (b) The ionic mobility of an ionic species in solution is independent of the applied electric field strength.
 (c) The ionic mobility of an ionic species at infinite dilution is independent of the other ions present in the solution.

The correct statements out of (a), (b) and (c) are

- (1). (a) and (b) only (2). (a) and (c) only (3). (b) and (c) only
 (4). All of (a), (b) and (c). (5). None of (a), (b) and (c) is correct.

43. In aqueous solution at 25 °C, the limiting molar conductivities, in units of $\text{S m}^2 \text{ mol}^{-1}$, of CH_3COONa , HCl and NaCl were found to be 9.0×10^{-3} , 4.3×10^{-2} and 1.3×10^{-2} respectively. The limiting molar conductivity, in units of $\text{S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$, of CH_3COOH , under the same conditions is equal to

- (1). 5.5×10^2 (2). 2.2×10^2 (3). 5.5×10^{-2} (4). 3.9×10^2 (5). 3.9×10^{-2}

44. The molar conductivity of an electrolyte in water is $2.50 \times 10^{-2} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$. The conductivity of an aqueous electrolyte solution prepared by dissolving 1.00×10^{-2} moles of it in 500.0 ml in water (neglect conductivity of water) is (in units of S m^{-1})

- (1). 5.0×10^{-4} (2). 1.25×10^{-1} (3). 2.5×10^{-1} (4). 2.5×10^{-4} (5). 5.0×10^{-1}

45. (a) Conductivity is the reciprocal of specific resistance
(b) S.I unit of Current density is A m^{-2}
(c) Current density is inversely proportional to electric field strength.

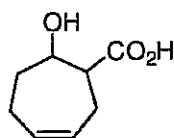
The correct statements out of (a), (b) and (c) above are

- (1). (a) and (b) only (2). (b) and (c) only (3). (c) and (a) only
(4). All of (a), (b) and (c). (5). None of (a), (b) and (c) is correct.

46. Pick the correct IUPAC name.

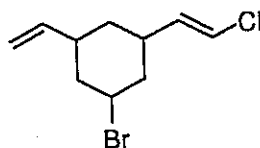
- (1). 3-methyl-2-ene-1-pentanol
(2). 2-bromo-3-hydroxybutane
(3). Propynoic acid
(4). 3-oxo-2-pentanol
(5). Propanol

47. What is the correct IUPAC name of the following compound?



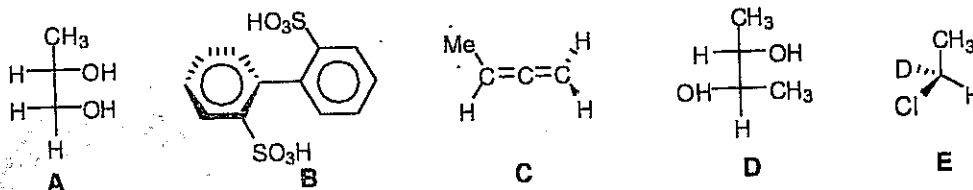
- (1) 7-hydroxy-3-cycloheptenoic acid
(2) 3-ene-7-hydroxycycloheptanecarboxylic acid
(3) 7-hydroxy-3-cycloheptenecarboxylic acid
(4) 2-hydroxy-5-cycloheptenecarboxylic acid
(5) 5-ene-2-hydroxycycloheptanecarboxylic acid

48. How many stereoisomers are possible for the following compound?



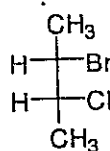
- (1). 4 (2). 6 (3). 8 (4). 16 (5). 32

49. Which of the following compounds are chiral?

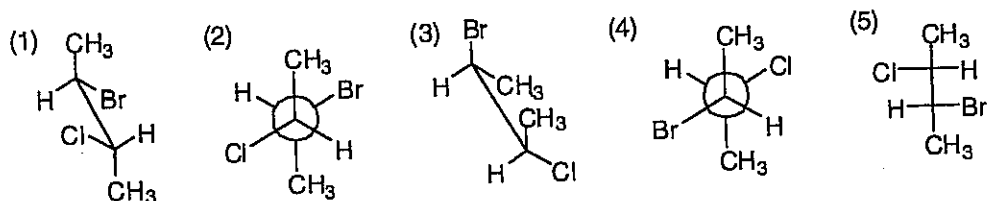


- (1). A, B and D (2). A, B and E (3). A, D and E
(4). B, C and D (5). A, B, D and E

50. Consider the following stereoisomer of 2-bromo-3-chlorobutane.



Which one of the following represents the above?





THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA
B.Sc/ B.Ed Degree Programme/ Stand Alone Courses in Science- Level 3
Final Examination- 2006/2007
CHU 1221/ CHE 3221/ Basic Principles in Chemistry – Paper II
Duration – 2 hours

Date – 04.05.2007

Time – 2.00 p.m- 4.00 p.m

Instructions to candidates:

- * Answer any **four (4)** questions out of six (6).
- * If more than four questions are answered **only the first four answers in the order written will be marked.**
- * Write down clearly the number of the question as given on the question paper.
- * Before handing over the answer script make sure that you have entered your index number, title of the question paper and the numbers of the questions you have answered on the cover page of the answer book.

Gas constant(R)	= $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Avogadro constant(L)	= $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Faraday constant(F)	= $96\,500 \text{ C mol}^{-1}$
Planck constant(h)	= $6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Velocity of light(c)	= $3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Protonic charge	= $1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$
Electronic charge	= $1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$
Rydberg constant(R_H)	= $1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$
Permittivity of free space, ϵ_0	= $8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$
1 eV	= $1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$
1 bar	= 10^5 N m^{-2}
1 a.m.u	= $1.665 \times 10^{-27} \text{ kg}$
$\text{Log}_e (X)$	= $2.303 \log_{10} (X)$

- 1.(a)(i) Briefly explain the Rutherford model of the atom. Why was the model unsuccessful?
(ii) Distinguish between a “Bohr orbit” and a “Schrodinger orbital”?
(iii) The energies of the hydrogen atom is given by the equation,

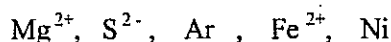
$$E_n = - \frac{kZ^2}{n^2}$$

Use the equation to explain the concept of quantization.

- (iv) The energy needed to ionize an atom of element X when it is in its most stable state is $5.00 \times 10^{-3} \text{ kJ mol}^{-1}$. However, if atom X is in its lowest excited state, only $1.20 \times 10^{-2} \text{ kJ mol}^{-1}$ is needed to ionize it. What is the wavelength of the radiation emitted when an atom of X undergoes a transition from the lowest excited state to the ground state?

(50 marks)

(b) Write the electronic configurations of the following species:



(Atomic Numbers: Mg = 12, S = 16, Ar = 18, Fe = 26, Ni = 28)

(20 marks)

(c)(i) Concentrated sulphuric acid as produced industrially often contains 98.0% H_2SO_4 by mass and has a density of 1.92 g cm^{-3} . What is the concentration of H_2SO_4 in this acid solution? (Relative atomic masses; H = 1.00, O = 16.00, S = 32.00)

(ii) The hardness present in a water sample due to dissolved calcium ions can be determined by passing the sample through an ion exchange column, where calcium ions in the sample are quantitatively exchanged by hydrogen ions.

In such an experiment, a 50 cm^3 sample of a solution containing calcium sulphate was passed through an ion exchange column. The sample collected in the flask required 25 cm^3 of $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$ potassium hydroxide for complete neutralization.

What is the concentration of the calcium sulphate in the original sample?

(30 marks)

2.(a) (i) Define the term "Lattice Energy".

(ii) Draw the Born-Haber cycle for the formation of MgO.

(iii) Calculate the lattice energy of MgO using the Born-Landé equation:

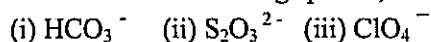
$$U = \frac{N_0 A z^+ z^- e^2}{4\pi\epsilon_0 r} \left(1 - \frac{1}{n}\right),$$

Given the following data for MgO, which has a Madelung constant A for rock salt type structure, is 1.748, Inter nuclear distance $r = 2.12 \text{ Å}$ and constant $n = 6.14$.

(iv) Experimental value of Lattice energy for MgO is 3850 kJ mol^{-1} . Can MgO be probably regarded as an ionic solid? Give reason(s) for your answer.

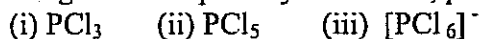
(40 marks)

(b). For each of the following species, draw the resonance structures:



(15 marks)

(c). Using the concept of hybridization, predict the shape of each of the following:



(15 marks)

(d). Using the x,y,z axes system, sketch the shapes of the following:

(i) atomic orbitals of p_x and p_y (x- inter nuclear axis)

(ii) molecular orbitals formed by the overlap between

(A) two p_x orbitals (B) two p_y orbitals

(30 marks)

- 3.(a). 1000 moles of gaseous oxygen ($C_{p,m} = \frac{7R}{2}$) at a temperature of 427°C and a pressure of 50 atmosphere when subjected to an irreversible adiabatic expansion cooled to a final temperature of 327°C . Calculate the change in
- internal energy, ΔU
 - enthalpy, ΔH

accompanying the process.

(15 marks)

- (b). The root mean square speed of ideal gas molecules is given by the equation

$$\sqrt{C^2} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

Calculate the transitional kinetic energy of ten moles of argon (relative molar mass = 40) at 27°C .

(25 marks)

- (c) For any general system, it can be thermodynamically prove that

$$C_p - C_v = \left(\frac{\partial v}{\partial T} \right)_p \left[P + \left(\frac{\partial U}{\partial V} \right)_T \right]$$

Deduce an expression for $(C_p - C_v)$ if the system consists of x moles of an ideal gas at a thermodynamic temperature B .

(15 marks)

- (d) 100 moles of water vapour are condensed to liquid water at its standard boiling point of 373 K . The heat evolved during the process is 50 kJ mol^{-1} while the volume change is $5 \times 10^{-5}\text{ m}^3\text{ mol}^{-1}$. For the above transition calculate the

- enthalpy change, ΔH
- entropy change, ΔS
- change in Gibbs free energy, ΔG

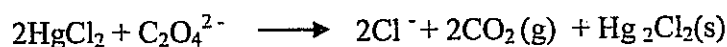
(30 marks)

- (e) Under what conditions and to what type of system will the following thermodynamically deducible expressions apply:-

- $H = G + TS$
- $dS > \frac{Dq}{T}$
- $w = -P_{\text{ex}} \Delta V$

(15 marks)

- 4(a). The rate of the reaction,



is followed by measuring the number of moles of Hg_2Cl_2 that precipitate per litre of solution per minute.

Experiment	$[\text{HgCl}_2] / \text{mol dm}^{-3}$	$[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] / \text{mol dm}^{-3}$	Initial rate/ $\text{mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$
1	0.105	0.15	1.8×10^{-5}
2	0.105	0.30	7.1×10^{-5}
3	0.052	0.30	3.5×10^{-5}
4	0.052	0.15	8.9×10^{-6}

(i) From the given data, determine the order of the reaction

(A) with respect to HgCl_2

(B) with respect to $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

(ii) What is the overall order?

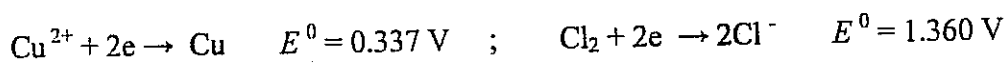
(iii) What is the value of the rate constant k ?

(iv) Calculate the rate when $[\text{HgCl}_2] = 0.020 \text{ mol dm}^{-3}$ and $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] = 0.22 \text{ mol dm}^{-3}$

(50 marks)

b)(i). Write the balanced redox equation for the oxidation of Fe^{2+} ions by MnO_4^- ions in acid medium.

(ii) Consider the electrode potential values given below



Determine whether cell $\text{Pt}/\text{Cl}_2(\text{g}, 1 \text{ atm})/\text{Cl}^- (1 \text{ M}) // \text{Cu}^{2+} (1 \text{ M})/\text{Cu}(\text{s})$ can function as a galvanic cell or not.

(iii) Explain with relevant equations why H_2SO_4 behaves as a strong acid in dil. CH_3COOH whereas it is not a strong acid in glacial CH_3COOH .

Use the same equations to explain the conjugate acid-base pair concept.

(50 marks)

5. (a) Define the following:

(i) Faraday Constant

(ii) Charge number of an ion

(iii) electric field strength

(15 marks)

(b) (i) A solution of CuSO_4 is electrolysed for 2.0 minutes with a steady electric current of 6.0 amperes. Calculate the mass of copper (in mg) expected to be deposited at the cathode.
(Relative atomic mass of copper = 63.5)

(ii) Calculate the electric field strength (in units of V m^{-1}) in a solution, when a current of 0.1 A flows through the solution of conductivity 2.0 S m^{-1} and cross sectional area of 10.0 cm^2 .

(20 marks)

(c) (i) Write down the mathematical relationship between molar conductivity of an ionic species and its ionic mobility using the standard notations.

- (ii) Mobilities (in units of $\text{m}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$) of Mg^{2+} and Cl^- in a $1.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ solution of MgCl_2 at 25°C and 1 atm are 55.0×10^{-9} and 80.0×10^{-9} respectively. Assuming MgCl_2 to be a strong electrolyte, calculate its molar conductivity in this solution. (20 marks)

- (d) (i) Write down the mathematical expression giving the relationship between conductance (G), cell constant (k_{cell}) and conductivity, k .
- (ii) A student carries out a conductivity measurement experiment at the same temperature and using the same conductivity cell for the solutions of two electrolytes LX and NX_2 , and the following results were obtained.

Resistance = 800 ohms with a solution of 0.02 M LX
 Resistance = 1000 ohms with a solution of 0.01 M NX_2
 Conductivity = 0.2 S m^{-1} with a solution of 0.02 M LX

Calculate (A) the cell constant of the conductivity cell
 (B) conductivity of the NX_2 solution

(25 marks)

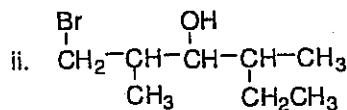
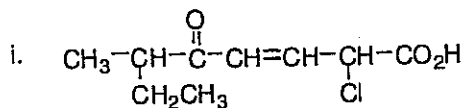
- (e) A student carried out two conductimetric titrations involving the following:

- (i) 10.0 cm^3 of a 0.1 M Acetic acid solution using 1.0 M NaOH as the titrant.
 (ii) 10.0 cm^3 of a 0.1 M NaOH solution using 1.0 M HCl as the titrant

Sketch the "conductivity versus the volume of titrant added" curves for (i) and (ii) above and, explain the shape of these curves (20 marks)

6. Answer all parts.

- (a) Give the IUPAC names of the following compounds.



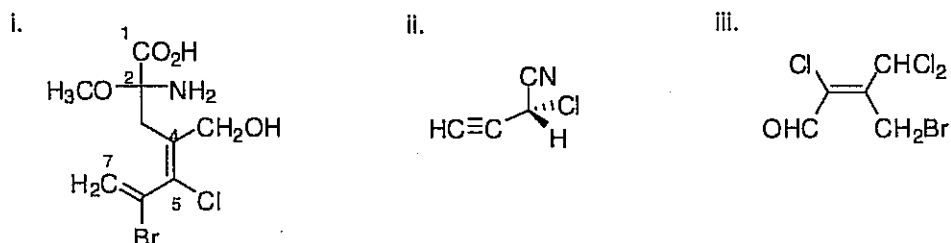
(20 Marks)

- (b) Give the structure for the following compound.

Propynal

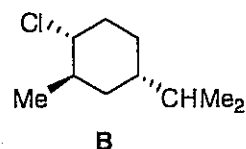
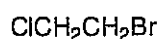
(10 Mark)

(c) Determine the stereochemistry of chiral centres (as R or S) and double bonds as (E or Z) of the following compounds.



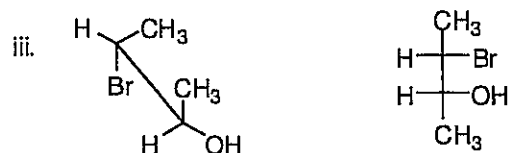
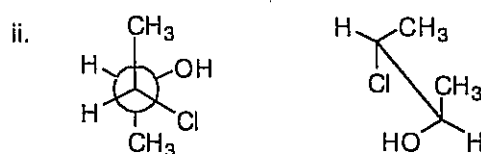
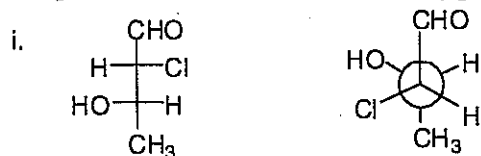
(20 Marks)

(d) Draw most stable conformation for each of the following compounds A and B.



(20 Marks)

(e) State the stereochemical relationship (enantiomers or diastereoisomers or the same) between compounds in each of the following pairs.



(30 Marks)