



00891

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය
රසායන විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යාවේදී/අධ්‍යාපනවේදී උපාධි පාඨමාලාව /තනි විද්‍යා පාඨමාලාව

3 වන මට්ටම - අවසාන පරීක්ෂණය - 2014/2015

CMU1220/CME3220 - රසායන විද්‍යාවේ මූලික සංකල්ප

කාලය - පැය 03 යි.

දිනය - 2015 ඔක්තෝබර් 24

වේලාව - පෙ.ව. 09.30 - ප.ව.12.30 දක්වා

අපේක්ෂකයන් සඳහා උපදෙස් -

- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත ය.
 - 1 කොටස - ඔහු/වරුන් ප්‍රශ්න 30 කින් සමන්විතයි. (නිර්දේශිත කාලය පැයකි.)
 - 11 කොටස- රචනා ප්‍රශ්න හයකින් සමන්විතය. (නිර්දේශිත කාලය පැය දෙකකි.)
- ප්‍රශ්න සියල්ලටම පිළිතුරු සපයන්න.
- 1 කොටස හා 11 කොටසෙහි පිළිතුරු පත්‍ර වෙන් වෙන් වශයෙන් ඛාර දෙන්න.
- ප්‍රකාශනය කළ නොහැකි ගණක යන්ත්‍රයක් භාවිතා කිරීමට හැක.
- ජංගම දුරකථන ප්‍රභූ තබා සැකීම තහනම්, ඒවා ක්‍රියා විරහිත කොට සුරක්ෂිත ස්ථානයක තබන්න.

වායු නියතය (R)	$= 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
ඇවගාඩ්රෝ අංකය	$= 6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
ෆැරඩේ නියතය(F)	$= 96,500 \text{ C mol}^{-1}$
ප්ලාන්ක් නියතය(h)	$= 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
ආලෝකයේ ප්‍රවේගය (c)	$= 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
සම්මත වායුගෝලීය පීඩනය	$= 10^5 \text{ Pa (N m}^{-2})$
ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධය	$= 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
රිඩ්බර්ග් නියතය	$= 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$

1 වන කොටස - බහුවරණ ප්‍රශ්න
කාලය පැය 01 එකයි.

- මෙම කොටස බහුවරණ ප්‍රශ්න 30 කින් සමන්විතය.
- අදාළ ප්‍රශ්නයට වඩාත්ම නිවැරදි පිළිතුර තෝරා සපයා ඇති උත්තර පත්‍රයේ අදාළ කොටුව මත කතිරයකින් "X" ලකුණු කරන්න.
- අවසාන උත්තරය ලකුණු කිරීම සඳහා (පැන්සලක් නොව) පෙනක් භාවිතා කරන්න.
- ප්‍රශ්නයකට පිළිතුරු ලෙස කතිර එකකට වඩා ලකුණු කර ඇත්නම් ඒවා ඇගයීමට සලකනු නොලැබේ.

01. ආසන්න වශයෙන් වඩාත්ම සමීප අරයයන් ඇත්තේ පහත දී ඇති කුමන යුගල විශේෂයට ද?

- | | | |
|----------------------------|--------------|--------------|
| (1) Li සහ Na | (2) Na සහ Mg | (3) Mn සහ Fe |
| (4) Fe^{2+} සහ Fe^{3+} | (5) He සහ Ar | |

02. ආවර්තිතා ගුණනයෙන් සම්බන්ධයෙන් පහත දී ඇති වගන්ති අතුරින් **වැරදි** වගන්තිය කුමක් ද?

- (1) ආවර්තයක් හරහා දකුණු දෙසට අයනීකරණ ශක්තිය වැඩි වේ.
- (2) ආවර්තයක් හරහා දකුණු දෙසට පරමාණුක අරය වැඩි වේ.
- (3) කාණ්ඩයක් පහළට පරමාණුක අරය වැඩිවේ.
- (4) ආවර්තයක් හරහා දකුණු දෙසට ඉලෙක්ට්‍රෝන ඛණ්ඩාංකය වැඩිවේ.
- (5) කාණ්ඩයක් පහළට ඉලෙක්ට්‍රෝන ඛණ්ඩාංකය සහ අයනීකරණ ශක්තිය අඩුවේ.

03. පහත දැක්වෙන වගන්ති සලකන්න.

- (a) xz තලය $3d_{xz}$ කාක්ෂිකය සඳහා ගුණ පෘෂ්ඨයක් (nodal surface) වේ.
- (b) $1s$ ඉලෙක්ට්‍රෝනය වඩාත්ම සොයාගත හැකි ස්ථානය වනුයේ න්‍යෂ්ටියයි.
- (c) අරීය ව්‍යාප්ති ශ්‍රිතය සහ කෝණික ව්‍යාප්ති ශ්‍රිතයේ ගුණිතයෙන් කාක්ෂිකයක් සෑදේ.

(a),(b), සහ (c) වගන්ති අතුරින් නිවැරදි වගන්ති/ය වනුයේ

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

04. $n = 2$ ප්‍රධාන ක්වන්ටම් අංකය සහිත ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් තිබිය හැකි කාක්ෂික වර්ගයක් වනුයේ

- (1) ගෝලාකාර කාක්ෂිකයක්
- (2) s හෝ p කාක්ෂිකයක්
- (3) d කාක්ෂිකයක්
- (4) න්‍යෂ්ටියට වඩාත්ම කිට්ටු කාක්ෂිකයක්
- (5) ඩම්බෙල් හැඩය සහිත කාක්ෂිකයක්

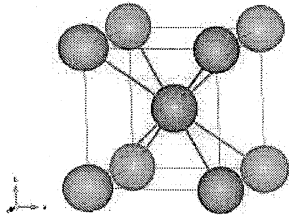
05. වැරදි වගන්තිය තෝරන්න.

- (1) d කාක්ෂික පිරීමෙන් අන්තරික මූල ද්‍රව්‍ය යේනි සැදේ.
- (2) Ne පරමාණු මවුල 1.0×10^{-6} ප්‍රමාණයක් Ne^+ ඛවට අයනීකරණය කිරීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝන $1.0 \times 10^{-6} \times 6.023 \times 10^{23}$ ප්‍රමාණයක් ඉවත් කළ යුතු වේ.
- (3) එකම ශක්තිය ඇති කාක්ෂික කීපයකට ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරෙන විටදී යුගල නොවූ ඉලෙක්ට්‍රෝන උපරිමව පවතින ලෙසට ඉලෙක්ට්‍රෝන සැකසේ.
- (4) පරමාණුවක සමාන ක්වන්ටම් අංක හතර සහිත ඉලෙක්ට්‍රෝන උපරිමව තිබිය හැක්කේ දෙකකි.
- (5) උත්තේජිත පරමාණුවක් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක තැබූ විටදී වර්ණාවලි රේඛා පෙන්වීම Zeeman ආචරණය හා අදාළ වේ.

06. H_2 හි හයිඩ්‍රජන්-හයිඩ්‍රජන් බන්ධන මවුලයක් බිඳීම සඳහා අවශ්‍ය ශක්තිය 436 kJ වේ. හයිඩ්‍රජන්-හයිඩ්‍රජන් එක් බන්ධනයක් බිඳීම සඳහා අවශ්‍ය ආලෝක ශක්තියේ දිගම තරංග ආයාමය කුමක්ද?

- (1) 122 nm (2) 132 nm (3) 274 nm (4) 656 nm (5) 478 nm

07. CsCl හි ඒකක සෛලයක් පහත දැක්වේ. CsCl හි ව්‍යුහය සම්බන්ධයෙන් නිවැරදි වගන්ති/ය වනුයේ කුමක් ද?



- (a) ඒකක සෛලයක Cs^+ එකක් හා Cl^- එකක් අඩංගු වේ.
- (b) අරයයන්ගේ අනුපාතය 0.414 සහ 0.732 අතර වේ.
- (c) එය face centred cubic (fcc) ආකාරයේ වේ.
- (d) එය 8:8 සංගත වේ.

නිවැරදි පිළිතුර වනුයේ

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

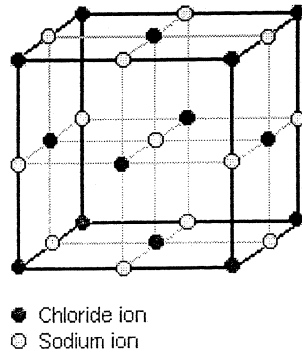
08. පහත දැක්වෙන අණුවලින් කුමක් ශුන්‍ය ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයක් පෙන්වයි ද?

- (1) BF_3 (2) SO_3 (3) CH_4 (4) CHCl_3 (5) CCl_4

09. පහත උච්ච වායු අතුරින් ඉහළම තාපාංකය පවතින්නේ කුමකට ද?

- (1) නියොන් (2) ආගන් (3) ක්‍රිප්ටෝන් (4) සෙනොන් (5) රේඩෝන්

10. පහත දැක්වූ ඇති NaCl හි ඒකක කෛලයේ අඩංගු Na^+ හා Cl^- වල සංගත අංක සහ Na^+ හා Cl^- ගණන පිළිවෙලින් වනුයේ



- (1) 6, 4, 6, 4 (2) 6, 6, 4, 4 (3) 4, 4, 6, 6 (4) 4, 6, 4, 6 (5) 6, 6, 6, 6
11. CCl_4 අණුව සම්බන්ධයෙන් නිවැරදි වගන්ති/ය කුමක් ද?
- (a) එය අණ්ඩක නියමය පිළිපදී. (b) එයට චතුස්තලීය ජ්‍යාමිතියක් ඇත.
(c) එහි මධ්‍ය පරමාණුව sp^3 මුහුම්කරණය පෙන්වයි. (d) Cl-C-Cl බන්ධනය 90° වේ.

පිළිතුර වනුයේ

- (1) (a) සහ (b) පමණි. (2) (b) සහ (c) පමණි.
(3) (c) සහ (d) පමණි. (4) (d) සහ (a) පමණි. (5) (a), (b) සහ (c) පමණි.
12. O_2 අණුව සම්බන්ධයෙන් වන නිවැරදි වගන්ති/ය තෝරන්න.
- (a) එහි බන්ධන පෙළ 2 වේ. (b) එය අණු චුම්බක (paramagnetic) වේ.
(c) එය CO හා සම ඉලෙක්ට්‍රොනික වේ. (d) O_2 හි බන්ධන ප්‍රබලතාවය, O_2^+ වලට වඩා වැඩි වේ.

පිළිතුර වනුයේ

- (1) (a) සහ (b) පමණි. (2) (b) සහ (c) පමණි. (3) (c) සහ (d) පමණි.
(4) (d) සහ (a) පමණි. (5) (a), (b) සහ (c) පමණි.
13. ඩයි නයිට්‍රජන් (N_2) අණුව වඩාත්ම හොඳින් විස්තර කරනුයේ පහත දැක්වෙන කුමන වගන්ති/ය මගින් ද?
- (a) එය NO හා සම ඉලෙක්ට්‍රොනික වේ. (b) එය CO හා සම ඉලෙක්ට්‍රොනික වේ.
(c) එය පාර චුම්බක (diamagnetic) වේ. (d) එහි බන්ධන දිග N_2^+ හි එම දිගට වඩා වැඩිවේ.

පිළිතුර වනුයේ

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

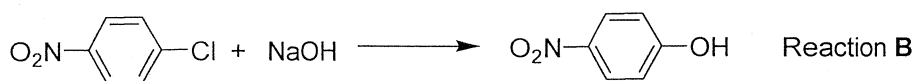
14. ප්‍රතික්‍රියක අතරමැදි සම්බන්ධයෙන් වන පහත වගන්ති සලකන්න.

- (a) කාබන් (Carbenes) යනු ඉලෙක්ට්‍රෝන උෘත ද්විසංයුජ කාබන් අතර මැදියන් වේ.
 (b) කාබොඇනායන (Carbanions) යනු sp^2 මුහුම්කරණ පිරිමිඩාකාර කාබන් අතරමැදියන් වේ.
 (c) කාබොකැටායන (Carbocations) යනු sp^2 මුහුම්කරණ තලීය කාබන් අතරමැදියන් වේ.

නිවැරදි වගන්ති/ය වනුයේ

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

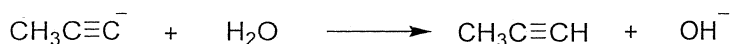
15. පහත දැක්වෙන A හා B ප්‍රතික්‍රියා සලකන්න.



පහත දැක්වෙන කුමන වගන්ති/ය නිවැරදි ද?

- (1) A හා B ප්‍රතික්‍රියා දෙකම නියුක්ලියෝපිලික ආකලනයන් වේ.
 (2) A හා B ප්‍රතික්‍රියා දෙකම ඉලෙක්ට්‍රොපිලික ආකලනයන් වේ.
 (3) A ප්‍රතික්‍රියාව ඉලෙක්ට්‍රොපිලික ආකලනයක් වන අතර B ප්‍රතික්‍රියාව නියුක්ලියෝපිලික ආදේශයක් වේ.
 (4) A ප්‍රතික්‍රියාව නියුක්ලියෝපිලික ආකලනයක් වන අතර B ප්‍රතික්‍රියාව ඉලෙක්ට්‍රොපිලික ආකලනයක් වේ.
 (5) A ප්‍රතික්‍රියාව නියුක්ලියෝපිලික ආකලනයක් වන අතර B ප්‍රතික්‍රියාව ඉලෙක්ට්‍රොපිලික ආදේශයක් වේ.

16. පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාව සහ දී ඇති වගන්ති සලකන්න.

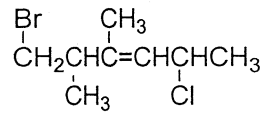


- (a) OH^- බොන්ස්ටඩ් ලෝරි (Bronsted – Lowry) භෂ්මයක් ලෙස හැසිරේ.
 (b) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{C}^-$ බොන්ස්ටඩ් ලෝරි භෂ්මයක් ලෙස හැසිරේ.
 (c) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ සංයුග්මක අම්ලයක් වේ.

නිවැරදි වගන්ති/ය වනුයේ

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

17. පහත දැක්වා ඇති සංයෝගයේ IUPAC නාමය කුමක් ද?



- (1) 2,3-dimethyl-1-bromo-5-chloro-3-hexene
- (2) 2-chloro-6-bromo-4,5-dimethyl-3-hexene
- (3) 5-chloro-1-bromo-2,3-dimethyl-3-hexene
- (4) 1-bromo-5-chloro-2,3-dimethyl-3-hexene
- (5) 6-bromo-2-chloro-4,5-dimethyl-3-hexene

18. Wittig ප්‍රතික්‍රියාව සම්බන්ධයෙන් වැරදි වගන්තිය කුමක් ද?

- (1) එය ඇල්ඩිහයිඩ් සංස්ලේෂණය සඳහා ප්‍රයෝජනවත් වේ.
- (2) ප්‍රතික්‍රියාව අතරතුරදී phosphorus ylide සංයෝගයක් සෑදීම වේ.
- (3) එක් ආරම්භක සංයෝගයක් වනුයේ ඇල්කයිල් හේලයිඩයකි.
- (4) ප්‍රතික්‍රියාවේදී කාබන්-කාබන් ද්විත්ව බන්ධනයක් සෑදේ.
- (5) ප්‍රතික්‍රියාවේ දී ප්‍රබල හෂ්මයන් වන $n\text{-BuLi}$ හෝ NaH ආදිය භාවිතා වේ.

19. තාත්වික වායු පරිපූර්ණ වායු ලෙස හැසිරෙන්නේ පහත දැක්වෙන කුමන තත්ව යටතේ ද?

- (a) ඉහළ පීඩනය (b) අඩු උෂ්ණත්වය (c) අඩු පීඩනය (d) ඉහළ උෂ්ණත්වය
නිවැරදි වගන්ති/ය වනුයේ

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

20. පහත දැක්වෙන වගන්ති සලකන්න.

- (a) විරල සහ සත්‍ය වායුවල අවධි උෂ්ණත්වය කාමර උෂ්ණත්වයට පහල වේ.
- (b) කාමර උෂ්ණත්වයේ දී විරල සහ සත්‍ය වායු ද්‍රවීකරණය කල හැක.
- (c) අවධි උෂ්ණත්වයෙන් පහලට වායු ශීත කල විටදී ඒවා ද්‍රවීකරණය කල හැක.

නිවැරදි වගන්ති/ය වනුයේ

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

21. සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 64 ක් වූ A වායු 50 cm^3 සවිවර ඇබයක් හරහා විසරණය වීමට ඉඩ හරින ලදී. එසේම සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය “M” වූ B වායුවක 40 cm^3 එම තත්ව යටතේම විසරණය වීමට ඉඩ හරින ලදී. B වායුවේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය වනුයේ කුමක් ද?

- (1) 200
- (2) 160
- (3) 40.96
- (4) 100
- (5) 50

22. 0°C දී අඩුම මධ්‍යයන ප්‍රවේගය ඇත්තේ පහත අණු අතරින් කුමකට ද?

- (1) CO
- (2) CO_2
- (3) CH_4
- (4) C_2H_6
- (5) He

23. NH_4Cl ජලයේ දියකල විටදී පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය අඩුවේ. මෙම ද්‍රවීකරණ ක්‍රියාවලිය සඳහා

- (1) ΔH සෘණ අගයක් වන අතර ΔS ධන අගයන් වේ.
- (2) ΔH ධන අගයන් වන අතර ΔS ධන අගයන් වේ.
- (3) ΔH සෘණ අගයක් වන අතර ΔS ධන අගයන් වේ.
- (4) ΔH ධන අගයක් වන අතර ΔS සෘණ අගයන් වේ.
- (5) ΔH ධන අගයක් වන අතර ΔS ශුන්‍ය වේ.

24. සිඝ්‍රතා නියතය $k = 2.4 \times 10^{-4} \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ min}^{-1}$ සලකන්න. සිඝ්‍රතා නියතයෙහි අගය SI ඒකක වලින් වනුයේ

- (1) 1.44×10^{-5} (2) 2.4×10^{-7} (3) 4.0×10^{-7} (4) 4.0×10^{-9} (5) 4.0×10^{-8}

25. පහත දැක්වෙන වගන්ති සලකන්න.

- (a) සක්‍රිය ශක්තිය අඩු කිරීමෙන් උත්ප්‍රේරකයක් ප්‍රතික්‍රියාවක සිඝ්‍රතාවය වැඩි කරයි.
- (b) අණුකතාවය සහ ප්‍රතික්‍රියාවක මුළු පෙළ සැමවිටම සමාන වේ.
- (c) ශුන්‍ය පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක අර්ධ ආයු කාලය ප්‍රතික්‍රියාවල මුල් සාන්ද්‍රණයෙන් ස්වායත්ත වේ.
- (d) ප්‍රතික්‍රියාවල සිඝ්‍රතා නියතයට ප්‍රතික්‍රියාවල සාන්ද්‍රණයේ බලපෑමක් තිබිය හැක.

ඉහත වගන්ති අතුරින් නිවැරදි වනුයේ

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

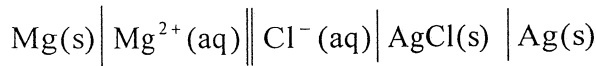
26. පහත දැක්වෙන ඉලෙක්ට්‍රෝඩ සලකන්න.

- (a) $\text{Pb(s)} | \text{Pb}^{2+}(\text{aq})$
- (b) $\text{Mg(s)} | \text{H}^+(\text{aq}), \text{Mg}^{2+}(\text{aq})$
- (c) $\text{Pb(s)} | \text{PbSO}_4(\text{s}) | \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

ඉහත (a), (b) සහ (c) අතුරින් රසායනිකව ප්‍රත්‍යවර්ත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ වනුයේ

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

27. පහත දැක්වෙන කෝෂ සටහනේ ද්විත්ව සිරස් රේඛා මගින් පෙන්වන්නේ



- (a) කෝෂයේ $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ හා $\text{Cl}^{-}(\text{aq})$ ද්‍රාවන වල විද්‍යුත් විභවයන් සමාන බවය.
 (b) කෝෂයේ ද්‍රව සන්ධි විභවය (liquid junction potential) නොසලකා හැරිය හැකි බවය.
 (c) කෝෂය සෑදීමේ දී ලවණ සේතුවක් භාවිතා කර තිබිය හැකි බව ය.

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

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

28. සම්මත සංකේත අනුව X අයනික විශේෂයක සක්‍රියතාව, a_X $a_X = \gamma_X \left(\frac{c_X}{c^0} \right)$ සම්බන්ධයෙන් දෙනු ලබයි.

පහත වගන්ති සලකන්න.

- (a) ඒකකයන් කෙසේ වුවද c^0 සැමවිටම එක වේ.
 (b) c_X යනු X විශේෂයෙහි මොලික සාන්ද්‍රණය වේ.
 (c) සාමාන්‍යයෙන්, γ_X හි අගය කිසියම් අයනික විශේෂයක් මත බලපායි.

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

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

29. $M_a X_b$ විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය ද්‍රාවනයේ දී $M_a X_b \rightarrow c M^{Z+}(\text{aq}) + [M_{a-c} X_b]^{Z-}(\text{aq})$ ලෙස විශෝෂණය වේ. සෑදෙන කැටයන සහ ඇනායන විශේෂවල සක්‍රියතා සංගුණක පිළිවෙලින් γ_+ සහ γ_- වේ. මෙම ද්‍රාවනයේදී විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යයේ මධ්‍යයන සක්‍රියතා සංගුණකය වනුයේ

- (1) $\gamma_{\pm} = \gamma_+^a \gamma_-^b$ (2) $\gamma_{\pm} = [\gamma_+^a \gamma_-^b]^{\frac{1}{a+b}}$ (3) $\gamma_{\pm} = \gamma_+^c \gamma_-$
 (4) $\gamma_{\pm} = [\gamma_+^c \gamma_-]^{\frac{1}{c+1}}$ (5) $\gamma_{\pm} = [\gamma_+ \gamma_-^c]^{\frac{1}{c+1}}$.

30. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 0.4 mol dm^{-3} සාන්ද්‍රණය සහිත සහ MgCl_2 0.7 mol dm^{-3} සාන්ද්‍රණය සහිත වන ජලීය ද්‍රාවනයක අයනික සාන්ද්‍රණය

- (1) 10.5 mol dm^{-3} (2) $10.5 \times 10^3 \text{ mol m}^{-3}$ (3) $6.25 \times 10^3 \text{ mol m}^{-3}$
 (4) $6.25 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ (5) 4.5 mol dm^{-3}

II කොටස
සියළුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

01. (a) පරමාණුව පිළිබඳ බෝර් ආකෘතිය මගින්, රදර්ෆඩ් ආකෘතියේ ප්‍රධාන දුර්වලතාවය/න් මඟහරවා ගත්තේ කෙසේදැයි විස්තර කරන්න. (ලකුණු 20)

- (b) (i) පරමාණුවක් මගින්, සියළුම ශක්ති අඩංගු සන්නික වර්ණාවලියක් වෙනුවට සමහර ශක්ති පමණක් අඩංගු විකිරණ විමෝචනයන්ගේ රේඛා වර්ණාවලියක් සාදන්නේ මන්දැයි පහදන්න.

- (ii) බෝර් ආකෘතිය යොදා ගනිමින් හිලියම් අයනයක $n=2$ සිට $n=1$ අවස්ථාව දක්වා ඉලෙක්ට්‍රෝනික සංක්‍රමනයකදී විමෝචනය කරනු ලබන ශක්තිය පුල් ඒකකයෙන් ගණනය කරන්න.

$$E = - \frac{kz^2}{n^2} \quad k = 2.179 \times 10^{-18} \text{ J}$$

- (iii) තරංග ආයාමය $4800 \text{ \AA}$ වන නිල් ආලෝකයේ ප්‍රෝටෝනයකට, හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝනය $n=1$ සිට $n=2$ අවස්ථාවට පත් කිරීම සඳහා අවශ්‍ය ශක්තිය ඇත්දැයි ගණනය කිරීමෙන් පෙන්වන්න. (ලකුණු 50)

- (c) පරමාණුවල ඉලෙක්ට්‍රෝනික ව්‍යුහයන් ආශ්‍රයෙන් පහත දැක්වෙන දෑ පහදන්න.

- (i) Li වල ඉලෙක්ට්‍රෝනික ඛණ්ඩතාවය (electron affinity) 0.618 eV වන අතර Be හි එම අගය -0.5 eV වේ.

- (ii) කාණ්ඩය පහලට යෑමේදී 14 වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය නිෂ්ක්‍රීය යුගල ආවරණය (inert pair effect) පෙන්වයි.

(ලකුණු 18)

02. (a) $\text{CaF}_2(\text{s})$ උත්පාදනය සඳහා බෝන්-හේබර් වක්‍රය ඇඳන්න. (ලකුණු 20)

- (b) ඊතල උපයෝගී කර ගනිමින් NH_3 සහ NCl_3 , එක් එක් අණුව සඳහා ඛණ්ඩතාවල ධ්‍රැවීයතාවයේ දිශාවද ශුද්ධ ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයන් ඇත්නම් එහි දිශාව ද දක්වන්න. (ලකුණු 20)

- (c) (i) මුහුම්කරණ සංකල්පය උපයෝගී කරගනිමින් PCl_3 හි ජ්‍යාමිතිය පුරෝකථනය කරන්න.

- (ii) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ සහ NO_3^- සඳහා සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහයන් ඇඳන්න. (ලකුණු 30)

- (d) (i) O_2 සඳහා අණුක කාක්ෂික ශක්ති සටහන ඇඳන්න.

- (ii) O_2 සඳහා ඛණ්ඩන පෙළ ගණනය කර එහි වුම්බක ගුණයයන් පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න.

(ලකුණු 30)

03. (a) (i) පරිපූර්ණ වායු අණුවල මධ්‍යයන ප්‍රවේගය (mean speed), වර්ග මධ්‍යයන මූල ප්‍රවේගය (root mean square speed), වඩාත්ම සම්භාවිතාවයක් සහිත ප්‍රවේගය (most probable speed) සඳහා ගණිතමය ප්‍රකාශන ලියන්න.
- (ii) 27°C දී මෙතේන් අණුවල වර්ග මධ්‍යයන මූල ප්‍රවේගයේ අගයට සමාන අගයක් එතේන් අණු සඳහා පවතින්නේ කුමන උෂ්ණත්වයේ දැයි ගණනය කරන්න.
- (iii) (α) අවධි පීඩනය (P_c) සහ අවධි පරිමාව (V_c) යනුවෙන් අදහස් වන්නේ කුමක් ද?
- (β) $T_c = \frac{8a}{27Rb}$; $P_c = \frac{a}{27b^2}$; $V_c = 3b$ වේ නම්, $P_c V_c = \frac{3}{8} RT_c$ බව පෙන්වන්න.

(ලකුණු 40)

(b) පහත පදවලින් අදහස් වන්නේ කුමක් ද?

- (i) අණුකතාවය
(ii) මූලික ප්‍රතික්‍රියාව

(iii) උත්ප්‍රේරක පරිවර්තකය (මෝටර් රථවල -Catalytic converter)

(iv) සක්‍රියත ශක්තිය

(ලකුණු 24)

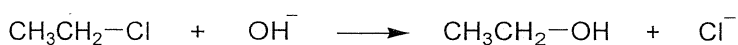
(c) (i) ආහිනියාව අනුකූලව, ප්‍රතික්‍රියාවක වේග නියතය, සක්‍රියත ශක්තිය සහ උෂ්ණත්වය සම්බන්ධ කෙරෙන ප්‍රකාශනය ලියන්න.

- (ii) 27°C දී කිසියම් ප්‍රතික්‍රියාවක වේග නියතය $5.70 \times 10^{-5} \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$ වන අතර 42°C දී එය $2.28 \times 10^{-4} \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$ වේ. සක්‍රියත ශක්තිය (E_a) සහ පූර්ව ඝාතිය සාධකය (A) ඉහත උෂ්ණත්ව පරාසය තුළ නියතයක් බව සලකමින් 37°C දී ප්‍රතික්‍රියාවේ වේග නියතය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 36)

04. (a) – (e) කොටස් අතුරින් ඕනෑම කොටස් හතරකට (04) පිළිතුරු සපයන්න.

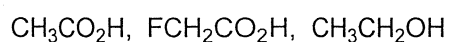
(a) පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාව තනි පියවරකින් සිදු වේ.



මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා යාන්ත්‍රණය ලියන්න. ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්පූර්ණයෙන් නම් කරන ලද පූර්ණ ශක්ති රූප සටහන අඳින්න.

(ලකුණු 25)

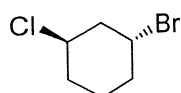
(b) පහත දැක්වෙන සංයෝග ඒවායේ ආම්ලිකතාවය වැඩිවන පිළිවෙලට සකසන්න.



ඔබගේ පිළිතුර සඳහා හේතු දක්වන්න.

(ලකුණු 25)

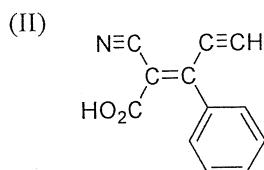
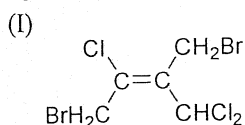
- (c) (i) පහත දැක්වෙන සංයෝගයේ ප්‍රධාන සන්නායකයන් අඳින්න.



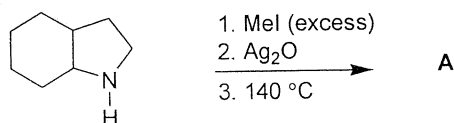
- (ii) හේතු දැක්වමින් වඩාත් ස්ථායී සන්නායකය කුමක්දැයි දක්වන්න.

(ලකුණු 25)

- (d) (i) Cahn-Ingold-Prelog නියමයන්ට අනුව ද්විත්ව බන්ධනයට සම්බන්ධ වී ඇති කාන්ඩවල ප්‍රමුඛතා දක්වමින් පහත දී ඇති එක් එක් ඇල්කිනයේ ද්විත්ව බන්ධනයේ වින්‍යාසය E හෝ Z ලෙස නිර්ණය කරන්න.

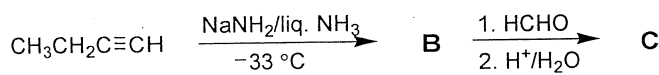


- (ii) පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රධාන ඵලයේ (A) ව්‍යුහය ලියන්න.

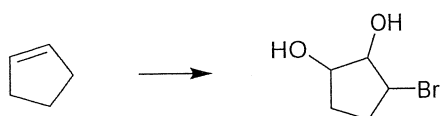


(ලකුණු 25)

- (e) (i) පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාවේ B සහ C ඵලයන්වල ව්‍යුහයන් ලියන්න.



- (ii) අවශ්‍ය ප්‍රතිකාරක සහ තත්ව සඳහන් කරමින් පහත දැක්වෙන පරිවර්තනය සිදුකරන අයුරු ලියා දක්වන්න.



(ලකුණු 25)

05. (a) – (e) කොටස් අතුරින් ඕනෑම කොටස් 4 කට පිළිතුරු සපයන්න.

- (a) (i) එක් ගුණයකට එක් උදාහරණයක් දෙමින් පහත දැක්වෙන දෑ පහදන්න.

විත්ති තාපගතික ගුණය (Extensive thermodynamic property) සහ ස්ථාන තාපගතික ගුණය (Intensive thermodynamic property)

- (ii) පහත දැක්වෙන එක් එක් තාපගතිකව අපේක්ෂා කළ හැකි ප්‍රකාශනයන්, කෙසේ සහ කවර තත්ව යටතේ කුමන පද්ධතියක් සඳහා යෙදවිය හැකිදැයි දක්වන්න.

$$w = -q \quad ;$$

$$\Delta U = nC_{v,m}\Delta T \quad ;$$

$$\Delta S = \frac{\Delta H}{T}$$

$$\log T + (\gamma - 1) \log V = \text{නියතය}$$

(ලකුණු 25)

- (b) (i) සමෝෂණ ප්‍රත්‍යවර්ත ප්‍රසාරණයක යෙදෙන පරිපූර්ණ වායුවක් මගින් කරනු ලබන කාර්ය සඳහා (පිඩනය ආශ්‍රයෙන්) ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

- (ii) පරිපූර්ණ වායුවක මවුල දෙකක් 20°C හිදී 2 dm^3 සිට 10 dm^3 දක්වා සමෝෂණ ප්‍රත්‍යවර්ත ප්‍රසාරණයට භාජනය කරන ලදී. පද්ධතිය මගින් කරන ලද කාර්යය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 25)

- (c) (i) පරිපූර්ණ වායු පද්ධතියක් V_1 සහ T_1 අවස්ථාවේ V_2 සහ T_2 අවස්ථාව දක්වා වෙනස් වන විටදී සිදුවන එන්ට්‍රොපි විපර්යාසය සඳහා ගණිතමය ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

- (ii) වායුමය ඔක්සිජන් මවුලයක් 25°C දී 10 dm^3 සිට 127°C දී 20 dm^3 දක්වා ප්‍රසාරණයට ලක් කරන ලදී. ප්‍රසාරණයේ දී වන එන්ට්‍රොපි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

$$C_p = 29.4\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}.$$

ඔබ යොදාගත් උපකල්පන වෙනත් ඒවා සඳහන් කරන්න.

(ලකුණු 25)

- (d) (i) පුල් - තොම්සන් සංගුණකය (μ). සඳහා ගණිතමය ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

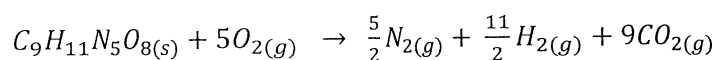
- (ii) පුල් - තොම්සන් ප්‍රසාරණයකදී වන රත්වීම සහ සිසිල්වීම වනුයේ කෙසේදැයි පහදන්න.

- (iii) J-T ස්ථිරතාපි ප්‍රසාරණ පරික්ෂණයකදී හයිඩ්‍රජන් සහ නිලියම් රත්වීමට ලක්වන බව පෙන්වුම් කරන ලදී. පහදන්න.

(ලකුණු 25)

- (e) (i) පරිපූර්ණ වායුවක එන්තැල්පි වෙනස සහ අභ්‍යන්තර ශක්ති වෙනස අතර සම්බන්ධතාවය ලියා දක්වන්න.

- (ii) සංයෝගයක මවුල 100 ක් 300 K දී බෝම්බ කැලරි මීටරයක් තුළ දහනයට ලක් කරන ලදී.



300 K දී සංයෝගය සඳහා සම්මත මවුලික එන්තැල්පිය $58,000\text{ J. වේ.}$

සංයෝගය සඳහා සම්මත මොලික අභ්‍යන්තර දහන ශක්තිය ගණනය කරන්න. ඔබගේ උපකල්පන සඳහන් කරන්න.

(ලකුණු 25)

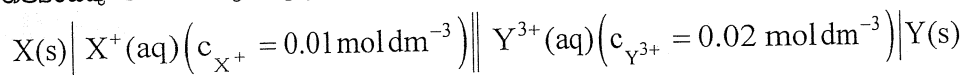
විද්‍යුත් රසායනයේදී යොදා ගන්නා සමහර සමීකරණ සහ සම්මත අංකනයන් පහත දැක්වේ.

$$\Delta G = -nFE, \quad \log(\gamma_{\pm}) = -A|Z_+Z_-|\sqrt{I}, \quad I = 0.5 \times \sum_j c_j Z_j^2, \quad E = E^0 - \frac{RT}{nF} \ln(Q)$$

$$[\text{Data: } F = 96500 \text{ C mol}^{-1}, \quad R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}, \quad A = 0.509 \text{ dm}^{3/2} \text{ mol}^{-1/2}]$$

06. (a), (b), (c) සහ (d) කොටස් අතුරින් ඕනෑම තුනකට (03) පිළිතුරු සපයන්න.

(a) ශ්‍රේණියක විසින් සාදන ලද කෝෂයක කෝෂ සටහන පහත දැක්වේ.



X සහ Y යනු ලෝහ වේ. 25°C දී ඉහත කෝෂ සටහනට අදාළ වි.ගා.බ. 1.53 V ලෙස සොයා ගන්නා ලදී.

- ඉහත කෝෂ සටහනට අදාළ ඇනෝඩය, කැතෝඩය සහ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියා ලියා දක්වන්න.
- ඉහත ඔබ ලියන ලද ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයං සිද්ධවේද නැඳ්ද යන්න සඳහන් කර ඒ සඳහා හේතු දක්වන්න.
- ඔබ ලියන ලද ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරෝපණ අංකය (charge number) කුමක් ද?
- ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ගිබ්ස් යෝජ්‍ය ශක්ති වෙනස ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 100/3)

(b) ශ්‍රේණියක විසින් 25°C දී කැලමල් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් සාදන ලදී. එහි ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය 0.250 V ලෙස ඔහු සොයා ගන්නා ලදී. 25°C දී කැලමල් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය 0.268 V විය.

- සම්මත අංකනය යොදා ගනිමින් කැලමල් ඉලෙක්ට්‍රෝඩය සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.
- ශ්‍රේණියක විසින් සාදන ලද කැලමල් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ පොටැසියම් ක්ලෝරයිඩ් සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න. (කැලමල් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ අයනික විශේෂවල සක්‍රියතා සංගුණකය එකට සමාන වේ යයි උපකල්පනය කරන්න.)

(ලකුණු 100/3)

(c) විද්‍යාඥයකු විසින් 25°C දී විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය මාධ්‍යය ක්ෂාරීය වන ඇමෝනියා ඉන්ධන කෝෂයක් සාදන ලදී. ඉන්ධන කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව



ඉන්ධන කෝෂය ක්‍රියා කරන අවස්ථාවේ දී ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා $\Delta G = -1360.000 \text{ kJ}$ විය.

[ප්‍රාථමික පරමාණුක ස්කන්ධ : H = 1, N = 14, O = 16]

- මෙම ඉන්ධන කෝෂය සඳහා ස්වයං-සිද්ධ ඇනෝඩ සහ කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.

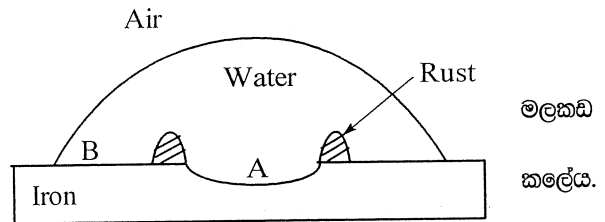
(ii) කෝෂයේ වි.ගා.බ.ගණනය කරන්න.

(iii) ඇමෝනියා වායුව මවුලයක් යොදා ගනිමින් විද්‍යුත් ගාමක බලයේ දී කෝෂය විසර්ජනය කරනු ලබයි නම් ඉන්ධන කෝෂයෙන් නිපදවිය හැකි විද්‍යුත් බලය ගණනය කරන්න.

(iii) ඇමෝනියා මවුලයක් යොදා ගනිමින්, 5 A නියත ධාරාවන් ලබා දෙන සහ කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලයට සමාන විභව අන්තරයක් සහිත මෝටරයක් ක්‍රියා කල හැකි උපරිම කාලය ගණනය කරන්න. (කෝෂය විසර්ජනය වනුයේ වි.ගා.බලයට සමාන විභව අන්තරයක දී නම්)

(ලකුණු 100/3)

(d) ශිෂ්‍යයෙක් ඔක්සිජන් ඉවත් කල ජල බිංදුවක් පිරිසිදු යකඩ පෘෂ්ඨයක් මත තබන ලදී. එය ටික වේලාවක් වාතයට නිරාවරණය කර තැබූ විටදී ජල බිංදුවේ මධ්‍ය සහ පර්යන්තය අතර සෑදී ඇති බවද ජල බිංදුව මධ්‍යයේ අවසානයක් සෑදී ඇති බවද ඔහු නිරීක්ෂණය ජල බිංදුව සහිත යකඩ කැබැල්ලේ හරස් කඩක් රූපයෙන් පෙන්වයි.



(i) ඇනෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව, කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව සහ මුළු විඛාදන ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

(ii) ඇනෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව සහ කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවිය හැකි ස්ථාන දක්වන්න.

(iii) අදාල රසායනික ප්‍රතික්‍රියා උපයෝගී කර ගනිමින් පහත නිරීක්ෂණ පදනම් කරගෙන පැහැදිලි කරන්න.

(α) ජල බිංදුව මධ්‍යයේ A ලක්ෂ්‍ය අවට ජලීය මාධ්‍යය ආම්ලික වේ.

(β) ජල බිංදුව පර්යන්තයේ B ලක්ෂ්‍යය අවට ජලීය මාධ්‍යය භෞමික වේ.

(γ) ජල බිංදුව මධ්‍යය හා පර්යන්තය අතර මලකඩ සෑදීම සිදුවේ.

(ලකුණු 100/3)

නිමිකම් ඇවිරිණි.

THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA

B.Sc Degree / Continuing Education Programme- Level 3

Final Examination -2014/2015

CMU1220 / CME 3220/CHU1221/CHE3221- Basic Principles of Chemistry
(3 hours)

24 th October 2015

9.30 a.m - 12.30 p.m

- This question paper consists of two sections.
Section I- 30 Multiple Choice Questions (Recommended time is 1 hour).
Section II – six (6) Essay type Questions (Recommended time is 2 hours).
- Answer all questions.
- Submit the answer scripts for each section separately.
- The use of a **non-programmable** electronic calculator is permitted.
- You are **NOT allowed** to keep Mobile phones with you during the examination.
Switch off and leave them in a safe place.

Gas constant(R)	= $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Avogadro constant	= $6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Faraday constant (F)	= $96,500 \text{ C mol}^{-1}$
Plancks constant (h)	= $6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Velocity of light (c)	= $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Standard Atmospheric pressure	= $10^5 \text{ Pa (N m}^{-2}\text{)}$
Mass of an electron	= $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Rydberg constant	= $1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$

Section I- Multiple Choice Questions

(Recommended time -1 hour).

- This section consist of 30 Multiple Choice Questions.
 - Choose the most correct answer to each question and mark this answer with an "X" on the answer sheet.
 - Use a **PEN** (not a pencil) to mark your answers.
 - Any question with more than one answer marked will not be counted for grading.
-

1. Which of the following pair of species have nearly equal radii?

- | | | |
|---|---------------|---------------|
| (1) Li and Na | (2) Na and Mg | (3) Mn and Fe |
| (4) Fe^{2+} and Fe^{3+} | (5) He and Ar | |

2. Which of the following statements about periodic properties is NOT correct?

- (1) Ionization energy increases to the right across a period.
- (2) Atomic radii increases to the right across a period.
- (3) Atomic radii increases down a group.
- (4) Electron affinity increases to the right across a period
- (5) Both electron affinity and ionization energy decrease down a group.

3. Consider the following statements.

- (a) The xz plane is a nodal surface for a $3d_{xz}$ orbital.
- (b) The most likely position to find the 1s electron is at the nucleus.
- (c) An orbital is the product of the radial distribution function and angular distribution function.

The correct statement/s out of (a),(b) and (c) is/are

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

4. What kind of orbital must an electron with the principal quantum number $n = 2$ occupy?

- | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|
| (1) a spherically shaped orbital | (2) either an s or p orbital | (3) a d orbital |
| (4) the orbital closest to the nucleus | (5) a dumb-bell shaped orbital | |

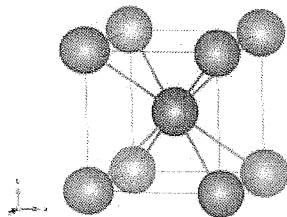
5. Which of the following statement is NOT correct?

- (1) A series of transition elements arises from filling the d orbitals.
- (2) The number of electrons that have to be removed to ionize 1.0×10^{-6} mol of Ne atoms to Ne^+ is $1.0 \times 10^{-6} \times 6.023 \times 10^{23}$.
- (3) When electrons are placed in a set of orbitals with the same energy they spread out to have the maximum number of unpaired electrons.
- (4) There can be a minimum of two electrons in an atom with the same four quantum numbers.
- (5) Zeeman Effect is related to showing of spectral lines when an excited atom is placed in a magnetic field.

6. The energy required to break one mole of hydrogen - hydrogen bonds in H_2 is 436 kJ. What is the longest wavelength of light with sufficient energy to break a single hydrogen-hydrogen bond?

- (1) 122 nm (2) 132 nm (3) 274 nm (4) 656 nm (5) 478 nm

7. The unit cell of CsCl is given below. Which of the following statement(s) is/are true about CsCl structure?



- (a) The unit cell contains one Cs^+ and one Cl^- (b) Radius ratio is between 0.414 and 0.732
(c) It is face centred cubic (fcc) type (d) It is 8:8 coordinated

The answer is

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

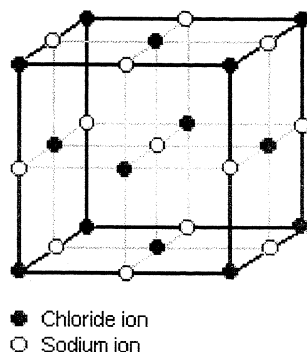
8. Which of the following molecule shows non- zero dipole moment?

- (1) BF_3 (2) SO_3 (3) CH_4 (4) CHCl_3 (5) CCl_4

9. Of the following noble gases, the one with the highest boiling point is

- (1) neon (2) argon (3) krypton (4) xenon (5) radon

10. In the unit cell of NaCl (rock salt) given below, the coordination numbers of Na^+ and Cl^- and numbers of Na^+ and Cl^- in the unit cell respectively are



- (1) 6, 4, 6, 4 (2) 6, 6, 4, 4 (3) 4, 4, 6, 6 (4) 4, 6, 4, 6 (5) 6, 6, 6, 6

11. Which of the following statement/s is/are true about CCl_4 molecule?

- (a) It obeys the octet rule (b) It has tetrahedral geometry
(c) Its central atom is sp^3 hybridized (d) Cl-C-Cl bond angle is 90°

The answer is

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

12. Select the correct statement(s) about O_2 molecule.

- (a) Its bond order is 2 (b) It is paramagnetic
(c) It is isoelectronic with CO (d) Bond strength of O_2 is stronger than that of in O_2^+ .

The answer is

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

13. Which of the following statement(s) best describe(s) the di nitrogen (N_2) molecule?

- (a) It is isoelectronic with NO. (b) It is isoelectronic with CO.
(c) It is diamagnetic. (d) Its bond length is longer than that of N_2^+ .

The answer is

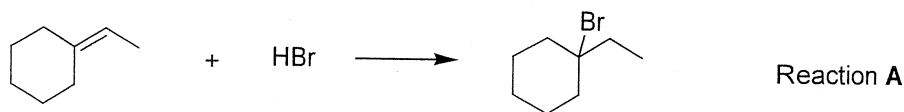
- (1) (a) and (b) only (2) (b) and (c) only (3) (c) and (d) only
(4) (d) and (a) only (5) (a), (b) and (c) only

14. Consider the following statements regarding reactive intermediates.
- (a) Carbenes are electron deficient divalent carbon intermediates.
 - (b) Carbanions are sp^2 hybridized pyramidal carbon intermediates.
 - (c) Carbocations are sp^2 hybridized planar carbon intermediates.

Correct statement/s is/are?

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

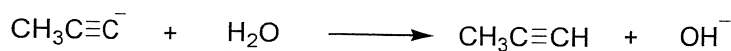
15. Consider the following two reactions **A** and **B**.



Which of the following statement is **correct**?

- (1) Both reactions **A** and **B** are nucleophilic additions.
- (2) Both reactions **A** and **B** are electrophilic additions
- (3) Reaction **A** is an electrophilic addition while reaction **B** is a nucleophilic substitution.
- (4) Reaction **A** is a nucleophilic addition while reaction **B** is an electrophilic addition.
- (5) Reaction **A** is a nucleophilic addition while reaction **B** is an electrophilic substitution

16. Consider the following reaction and the statements given below.

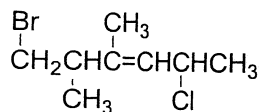


- (a) OH^- act as the Brønsted-Lowry base
- (b) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{C}^-$ act as the Brønsted-Lowry base
- (c) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ is the conjugate acid

Correct statements are:

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

17. IUPAC nomenclature of the following compound is:



- (1) 2,3-dimethyl-1-bromo-5-chloro-3-hexene
- (2) 2-chloro-6-bromo-4,5-dimethyl-3-hexene
- (3) 5-chloro-1-bromo-2,3-dimethyl-3-hexene
- (4) 1-bromo-5-chloro-2,3-dimethyl-3-hexene
- (5) 6-bromo-2-chloro-4,5-dimethyl-3-hexene

18. Which of the following statement is wrong with respect to Wittig reaction?

- (1) It is useful to prepare aldehydes.
- (2) A phosphorus ylide is formed during the reaction.
- (3) Alkyl halide is one of the starting materials.
- (4) A carbon-carbon double bond is formed in this reaction.
- (5) It uses strong bases such as *n*-BuLi or NaH.

19. Under which of the following conditions, do real gases approach ideal behavior,
(a) High pressure (b) low temperature (c) low pressure (d) high temperature

The correct statement/s is/are,

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

20. Consider the following statements.

- (a) Inert and permanent gases have a critical temperature below room temperature
- (b) At room temperature inert and permanent gases are liquefiable
- (c) Liquefaction is possible when gases are cooled below critical temperature.

The correct statements is/are,

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

21. 50 cm³ of a gas with Relative Molecular mass (RMM) of 64 is allowed to diffuse through a porous plug. Similarly, 40 cm³ of gas B with RMM of "M" is diffused under same conditions. What would be the RMM value of gas B,

- (1) 200 (2) 160 (3) 40.96 (4) 100 (5) 50

22. Which of the following molecules has the lowest mean speed at 0 °C.

- (1) CO (2) CO₂ (3) CH₄ (4) C₂H₆ (5) He

23. Dissolving ammonium chloride (NH_4Cl) in water lowers the temperature of the system. For this dissolving process:

- (1). ΔH is negative and ΔS is negative
- (2). ΔH is positive and ΔS is positive
- (3). ΔH is negative and ΔS is positive
- (4). ΔH is positive and ΔS is negative
- (5). ΔH is positive and ΔS is zero

24. Consider the rate constant, $k = 2.4 \times 10^{-4} \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ min}^{-1}$. The value of the rate constant, k , in **SI units** is

- (1) 1.44×10^{-5} (2) 2.4×10^{-7} (3) 4.0×10^{-7} (4) 4.0×10^{-9} (5) 4.0×10^{-8}

25. Consider the following statements.

- (a) A catalyst increases the rate of a reaction by decreasing its activation energy.
- (b) Molecularity and overall order of a reaction are always equal
- (c) Half life of a zero order reaction is independent of the initial concentration.
- (d) Rates of reactions may depend on the concentration of reactant/s

The correct statements from above are,

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

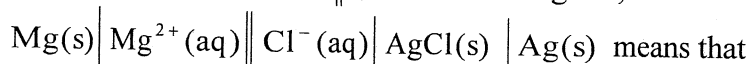
26. Consider the following electrodes.

- (a) $\text{Pb(s)} | \text{Pb}^{2+}(\text{aq})$
- (b) $\text{Mg(s)} | \text{H}^+(\text{aq}), \text{Mg}^{2+}(\text{aq})$
- (c) $\text{Pb(s)} | \text{PbSO}_4(\text{s}) | \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

Chemically reversible electrodes out of (a), (b) and (c) above, are

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

27. The vertical double line, $\parallel$, in the cell diagram,



- (a) the electric potentials of solutions having $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ and $\text{Cl}^{-}(\text{aq})$, in the cell, are equal.
- (b) we could disregard the liquid junction potential in the cell.
- (c) a salt bridge may have been used in constructing the cell.

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

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

28. In standard notation, the activity a_x of an ionic species X is given by the equation,

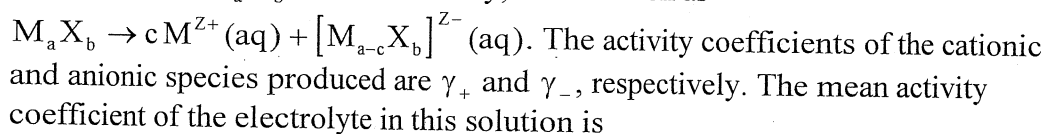
$$a_x = \gamma_x \left(\frac{c_x}{c^0} \right). \text{ Consider the following statements.}$$

- (a) c^0 is always unity irrespective of the units.
- (b) c_x is the molar concentration of the species X.
- (c) in general, the value of γ_x depends on the particular ionic species.

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

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

29. An electrolyte M_aX_b dissociates fully, in a solution as



- (1) $\gamma_{\pm} = \gamma_+^a \gamma_-^b$ (2) $\gamma_{\pm} = [\gamma_+^a \gamma_-^b]^{1/(a+b)}$ (3) $\gamma_{\pm} = \gamma_+^c \gamma_-$
- (4) $\gamma_{\pm} = [\gamma_+^c \gamma_-]^{1/(c+1)}$ (5) $\gamma_{\pm} = [\gamma_+ \gamma_-^c]^{1/(c+1)}$.

30. The ionic strength of an aqueous solution which is 0.4 mol dm^{-3} in $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ and 0.7 mol dm^{-3} in MgCl_2 is

- (1) 10.5 mol dm^{-3}
- (2) $10.5 \times 10^3 \text{ mol m}^{-3}$
- (3) $6.25 \times 10^3 \text{ mol m}^{-3}$
- (4) $6.25 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$
- (5) 4.5 mol dm^{-3}

SECTION II**Answer all six questions**

1. (a) Explain how the Bohr model of the atom overcomes the main shortcoming/s of the Rutherford model of the atom.

(20 marks)

- (b)(i) Explain why an atom emits radiation with certain energies making a line spectrum instead of a continuous spectrum of all energies.
- (ii) Using the Bohr model, calculate the energy in Joules of the light emitted by an electronic transition from $n=2$ to $n=1$ in Helium ion.

$$E = - \frac{kz^2}{n^2} \quad \text{where } k = 2.179 \times 10^{-18} \text{ J}$$

- (iii) Does a photon of the blue light with a wavelength of $4800 \text{ \AA}$ have enough energy to excite the electron in a hydrogen atom from $n = 1$ to $n = 2$? Show through calculations.

(50 marks)

- (c) Explain in terms of electronic configurations, why

- (i) The electron affinity of Li is 0.618 eV whereas that of Be is -0.5 eV .
- (ii) Group 14 elements show inert pair effect when moving down the group.

(30 marks)

2. (a) Draw the Born- Haber cycle for the formation of $\text{CaF}_2(\text{s})$.

(20 marks)

- (b) For each of the molecules, NH_3 and NCl_3 , indicate using arrows, the direction of polarities of bonds and the net dipole moment, if any.

(20 marks)

- (c) (i) Using the concept of hybridization, predict the geometry of PCl_3 .
- (ii) Draw the resonance structures for $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ and NO_3^- .

(30 marks)

- (d) (i) Draw the molecular orbital energy diagram of O_2 .

- (ii) Calculate the bond order of O_2 and comment on its magnetic property.

(30 marks)

3. (a) (i) Write down mathematical expressions for the mean speed, root mean square speed and most probable speed of ideal gas molecules.

(ii) Calculate the temperature at which ethane molecules will have the same root mean square speed (RMS) velocity as methane molecules at 27 °C.

(iii) (α) What is meant by critical pressure (P_c) and critical volume (V_c)?

(β) If $T_c = \frac{8a}{27Rb}$; $P_c = \frac{a}{27b^2}$; $V_c = 3b$ show that $P_c V_c = \frac{3}{8} RT_c$

(40 marks)

(b) What do you understand by the following terms?

(i) molecularity

(ii) an elementary reaction

(iii) a catalytic converter (in motor vehicles)

(iv) activation Energy

(24 marks)

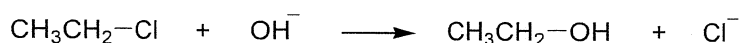
(c) (i) Write down the expression that relates rate constant, activation energy and temperature of a reaction according to Arrhenius.

(ii) A certain reaction has a rate constant of $5.70 \times 10^{-5} \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$ at 27 °C and a rate constant of $2.28 \times 10^{-4} \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$ at 42 °C. Assuming that the activation energy (E_a) and the pre-exponential factor (A) are constants in the above temperature range, calculate the rate constant at 37 °C.

(36 marks)

4. Answer any **FOUR (04)** parts from (a) – (e)

(a) Following reaction was found to be taking place in a single step.

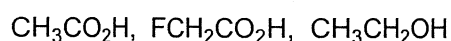


Write down the mechanism of this reaction.

Draw completely labeled energy diagram for this reaction.

(25 marks)

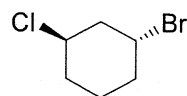
(b) Arrange the following compounds in the increasing order of their acidities.



Explain your answer.

(25 marks)

- (c) (i) Draw chair conformations of the following compound.

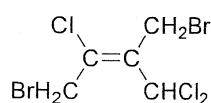


- (ii) Giving reasons indicate which conformation is more stable.

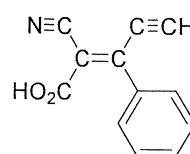
(25 marks)

- (d) (i) Indicating the priority of groups attached to the double bond according to Cahn-Ingold-Prelog rules determine the configuration of the double bond in each of the following alkenes as *E* or *Z*.

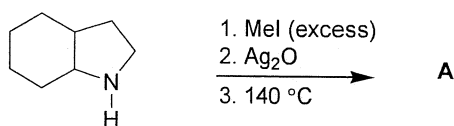
(I)



(II)

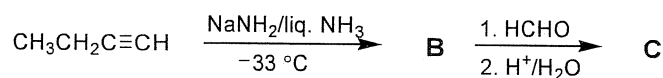


- (ii) Give the structure of the **major product (A)** of the following reaction.

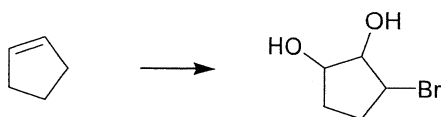


(25 marks)

- (e) (i) Give the structures of the products **B – C** of the following reactions.



- (ii) Giving necessary reagents and conditions show how you would carry out the following conversion.



(25 marks)

5. Answer any **FOUR (04)** parts from (a) – (e)

(a) (i) Explain the following giving one example for each property;

Extensive thermodynamic property and Intensive thermodynamic property

(ii) How and under what conditions and/or to what type of systems does **each** of the following thermodynamically deducible expressions be applied?

$$\begin{aligned} w &= -q & ; \\ \Delta U &= nC_{v,m}\Delta T & ; \\ \Delta S &= \frac{\Delta H}{T} \\ \log T + (\gamma - 1)\log V &= \text{constant} \end{aligned} \quad (25 \text{ marks})$$

(b) (i) Derive an expression for work done (in terms of pressure) for an isothermal reversible expansion of an ideal gas.

(ii) Two moles of an ideal gas undergoes reversible isothermal expansion from 2 dm³ to 10 dm³ at 20 °C. Calculate the work done by the system.

(25 marks)

(c) (i) **Write down** the mathematical expression for entropy change of an ideal gas when a system initially at V₁ and T₁ changes finally to V₂ and T₂.

(ii) One mole of gaseous oxygen is expanded from 10 dm³ at 25 °C to 20 dm³ at 127 °C. Calculate the entropy change associated in this expansion if C_p = 29.4 J K⁻¹ mol⁻¹. State any assumptions you make.

(25 marks)

(d) (i) Write down the mathematical expression for Joule -Thompson coefficient (μ).

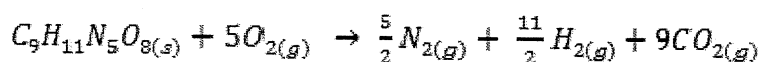
(ii) Discuss how heating and cooling occurs in a Joule – Thompson expansion.

(iii) Hydrogen and helium show heating on adiabatic expansion in a J-T experiment. Explain.

(25 marks)

(e)(i) Write down the relationship between enthalpy change and internal energy change of an ideal gas.

(ii) The combustion of 100 moles of a compound in a bomb calorimeter at 300 K is given below:



The standard molar enthalpy of combustion of the compound at 300K is 58,000 J.

Calculate the standard molar internal energy of combustion for the compound.

State any assumptions you make.

(25 marks)

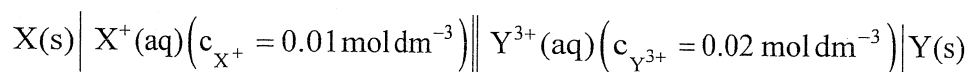
Some equations used in electrochemistry are given below in standard notation.

$$\Delta G = -nFE, \quad \log(\gamma_{\pm}) = -A|Z_+Z_-|\sqrt{I}, \quad I = 0.5 \times \sum_j c_j Z_j^2, \quad E = E^0 - \frac{RT}{nF} \ln(Q)$$

$$\left[\text{Data: } F = 96500 \text{ C mol}^{-1}, \quad R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}, \quad A = 0.509 \text{ dm}^{3/2} \text{ mol}^{-1/2} \right]$$

6. Answer any **THREE (03)** parts out of (a), (b), (c) and (d).

(a) A cell diagram for the cell constructed by a student is shown below.



X and Y are metals. At 25°C , the student found out that the emf assigned to the cell diagram to be 1.53 V.

- Write down the anode, cathode and cell reactions corresponding to the above cell diagram.
- Giving reasons and state whether the cell reaction you have written is spontaneous or not.
- What is the charge number of the cell reaction you have written above?
- Calculate the Gibbs free energy change for the above mentioned cell reaction.

(100/3 marks)

(b) A student prepared a calomel electrode at 25°C . He found the electrode potential of it to be 0.250 V. The standard electrode potential of the calomel electrode at 25°C is 0.268 V.

- Write down the electrode reaction for the calomel electrode (in standard notation).
- Calculate the potassium chloride concentration in the calomel electrode prepared by the student. [Assume the activity coefficient of ionic species in the calomel electrode to be unity.]

(100/3 marks)

- (c) A scientist constructed an ammonia fuel cell at 25°C , where the electrolytic medium is alkaline. The fuel cell reaction was



For this reaction, under operational conditions of the fuel cell,

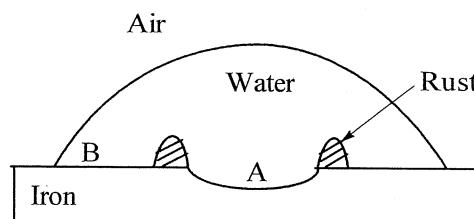
$$\Delta G = -1360.000 \text{ kJ}.$$

[Relative atomic masses: $\text{H} = 1$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$]

- Write down the spontaneous anode and cathode reactions of this fuel cell.
- Calculate the emf of the cell.
- Calculate the electrical energy that can be produced by the fuel cell using one mole of ammonia gas if the cell is discharged at its emf.
- Calculate the maximum time a motor which draws a constant current of 5 A at a potential difference equal to the emf of the cell can be operated with one mole of ammonia (if the cell is discharged at a potential difference equal to its emf).

(100/3 marks)

- (d) A student placed a drop of deoxygenated water on clean iron surface. After leaving it exposed to the atmosphere for some time he observed the formation of rust in between the periphery and the middle of the water drop. A pit was formed in the centre of the water drop. A cross section of the piece of iron with the water drop is shown in the figure.



- Write down anode reaction, cathode reactions and the overall corrosion reaction.
- Indicate the locations where the anode and cathode reaction take place.
- Using relevant chemical equations, explain the following observations.
 - The aqueous medium in the centre of the drop, around point A, becomes acidic.
 - Near the periphery of the water drop, e.g. point B, the aqueous medium becomes basic.
 - Rust is formed in between the periphery and the centre of the water drop.

(100/3 marks)



இலங்கைத் திறந்த பல்கலைக்கழகம்
விஞ்ஞான பட்டமணி நெறி / Continuing Education Programme - மட்டம் - 3
CMU1220 / CME3220 இரசாயனத்தில் அடிப்படைத் தத்துவங்கள்
இறுதிப் பரீட்சை - 2014/2015
(மூன்று (03) மணித்தியாலங்கள்)

திகதி : 24.10.2015

நேரம்: மு.ப 09.30 - பி.ப 12.30

- இவ்வினாத்தாள் இரு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.
 - பகுதி I - 30 பஸ்தேர்வு வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது. (சிபாரிசு செய்யப்படும் நேரம் ஒரு (01) மணித்தியாலம்)
 - பகுதி II - 06 கட்டுரை மாதிரி வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது. (சிபாரிசு செய்யப்படும் நேரம் இரண்டு (02) மணித்தியாலங்கள்).
- சகல வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக.
- ஒவ்வொரு பகுதியினதும் விடைத்தாளையும் வெவ்வேறாகக் கையளிக்கவும்.
- நெறிப்படுத்தப்படாத கணனியின் உபயோகம் அனுமதிக்கப்பட்டுள்ளது.
- பரீட்சையின் போது கையடக்கத் தொலைபேசிகளை உங்களுடன் வைத்திருப்பது அனுமதிக்கப்பட மாட்டாது. எனவே, அதனை நிறுத்தி பாதுகாப்பான இடத்தில் வைக்கவும்.

$$\begin{aligned}
 \text{வாயு மாறிலி } (R) &= 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \\
 \text{அவகாதரோ மாறிலி } (L) &= 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \\
 \text{பரடேயின் மாறிலி } (F) &= 96,500 \text{ C mol}^{-1} \\
 \text{பிளாங்கின் மாறிலி } (h) &= 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s} \\
 \text{ஒளியின் வேகம் } (c) &= 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1} \\
 \text{நியம வளிமண்டல அழுக்கம்} &= 10^5 \text{ Pa (N m}^{-2}\text{)} \\
 \text{இலத்திரனின் திணிவு} &= 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg} \\
 \text{இரிட்பேக்கியின் மாறிலி} &= 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}
 \end{aligned}$$

பகுதி I - பஸ்தேர்வு வினாக்கள்
(சிபாரிசு செய்யப்படும் நேரம் ஒரு (01) மணித்தியாலம்)

- இப்பகுதி 30 பஸ்தேர்வு வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது.
- ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் மிகத் திருத்தமான விடையினைத் தெரிவு செய்து விடைத்தாளில் சரியான எண் மீது 'X' எனப் புள்ளியிடுக.
- புள்ளியிடுவதற்கு பேனாவினைப் (பென்சில் அல்ல) பாவிக்கவும்.
- எந்தவொரு வினாவும் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட விடைகளைக் கொண்டிருக்குமிடத்து அவ்வினாவிற்குப் புள்ளிகள் வழங்கப்பட மாட்டாது.

01. பின்வரும் சோடிக் கூறுகளுள் எச்சோடி கிட்டத்தட்ட சமனான ஆரைகளைக் கொண்டுள்ளது,

- (1) Li, Na (2) Na, Mg (3) Mn, Fe
(4) Fe^{2+} , Fe^{3+} (5) He, Ar

02. ஆவர்த்தன இயல்புகள் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களுள் எது திருத்தமற்றது?

- (1) ஆவர்த்தனமொன்றின் குறுக்கே வலம் நோக்கி அயனாக்கற் சக்தி அதிகரிக்கின்றது.
(2) ஆவர்த்தனமொன்றின் குறுக்கே வலம் நோக்கி அணு ஆரை அதிகரிக்கின்றது.
(3) கூட்டத்தின் வழியே அணு ஆரை அதிகரிக்கின்றது
(4) ஆவர்த்தனமொன்றின் குறுக்கே வலம் நோக்கி இலத்திரன் நாட்டம் அதிகரிக்கின்றது.
(5) கூட்டத்தின் வழியே இலத்திரன் நாட்டமும் அயனாக்கற் சக்தியும் குறைவடைகின்றது.

03. பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

- (a) $3d_{xz}$ ஒபிற்றலுக்கான கணு மேற்பரப்பு xz தளமாகும்.
(b) $1s$ இலத்திரன் அநேகமாகக் காணப்படக்கூடிய இடம் கருவாகும்.
(c) ஒபிற்றல் ஒன்று ஆரைப்பரம்பல் சார்பினதும் கோணப் பரம்பல் சார்பினதும் பெருக்கமாகும்.
(a), (b), (c) என்பனவற்றுள் திருத்தமான கூற்றுக்கள்

- (1) (a) மாத்திரம் (2) (b) மாத்திரம் (3) (c) மாத்திரம்
(4) (a), (c) மாத்திரம் (5) (b), (c) மாத்திரம்

04. பிரதான சக்திச் சொட்டெண், $n = 2$ இனையுடைய இலத்திரன் ஒன்று காணப்பட வேண்டிய ஒபிற்றலானது,

- (1) கோள வடிவமான ஒபிற்றல் (2) s அல்லது p ஒபிற்றல்
(3) d ஒபிற்றல் (4) கருவிற்கு மிக அருகாமையிலுள்ள ஒபிற்றல்
(5) டம்பல் வடிவமான ஒபிற்றல்

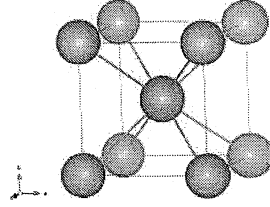
05. பின்வரும் கூற்றுக்களுள் எது திருத்தமற்றது?

- (1) d ஒபிற்றல்கள் நிரப்பப்படுவதனால் தாண்டல் மூலகங்களின் தொடர் உருவாகின்றது.
(2) 1.0×10^{-6} மூல் Ne அணுக்களை Ne^+ அயன்களாக அயனாக்குவதற்கு அகற்றப்பட வேண்டிய இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை $1.0 \times 10^{-6} \times 6.023 \times 10^{23}$ ஆகும்.
(3) சமசக்தியுடைய ஒபிற்றல் தொகுதியொன்றில் இலத்திரன்களை அடுக்கும் போது அதியுயர் எண்ணிக்கையான சோடியாக்கப்படாத இலத்திரன் காணப்படுமாறு அவை பரவிக் காணப்படும்.
(4) அணு ஒன்றில் சமனான நான்கு சக்திச் சொட்டெண்களையுடைய குறைந்தது இரண்டு இலத்திரன்களே காணப்பட முடியும்.
(5) அருட்டப்பட்ட அணு ஒன்று காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்படும் போது காட்டப்படும் நிறமாலைக் கோடுகளுடன் சீமன் விளைவு தொடர்புபடுகின்றது.

06. H_2 உள்ள ஒரு மூல் ஐதரசன் - ஐதரசன் பிணைப்புக்களை உடைப்பதற்குத் தேவையான சக்தி 436 kJ. ஒரு தனியான ஐதரசன் - ஐதரசன் பிணைப்பை உடைப்பதற்குப் போதுமான சக்தியுடைய ஒளியின் ஆகக்கூடிய அலை நீளம் என்ன?

(1) 122 nm (2) 132 nm (3) 274 nm (4) 656 nm (5) 478 nm

07. CsCl இனது அலகுக் கலம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. CsCl இனது கட்டமைப்புப் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களுள் எது / எவை உண்மையானது / உண்மையானவை.



- (a) அலகுக் கலமானது ஒரு Cs^+ இனையும், ஒரு Cl^- இனையும் கொண்டிருக்கும்.
 (b) ஆரை விகிதம் 0.414 இற்கும் 0.732 இற்கும் இடைப்பட்டது.
 (c) இது face centred cubic (fcc) வகையாகும்.
 (d) இது 8:8 ஈதலிணைப்பைக் கொண்டது.

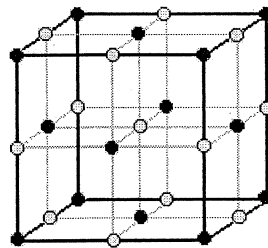
விடையானது,

- (1) (a) யும் (b) யும் மாத்திரம் (2) (b) யும் (c) யும் மாத்திரம்
 (3) (c) யும் (d) யும் மாத்திரம் (4) (d) யும் (a) யும் மாத்திரம்
 (5) (a), (b), (c) மாத்திரம்

08. பின்வரும் மூலக்கூறுகளுள் எது பூச்சியமல்லாத இருமுனைவுத் திறனைக் கொண்டிருக்கும்?
 (1) BF_3 (2) SO_3 (3) CH_4 (4) $CHCl_3$ (5) CCl_4

09. பின்வரும் சடத்துவ வாயுக்களுள் அதி உயர் கொதிநிலை உடையது,
 (1) நேயன் (2) ஆகன் (3) கிறிப்ரன் (4) செனன் (5) ரேடன்

10. கீழே தரப்பட்டுள்ள NaCl (பாறை உப்பு) இனது அலகுக் கலத்தில், Na^+ இனதும் Cl^- இனதும் ஈதல் எண்களும் அத்துடன் ஒரு அலகுக் கலத்தில் காணப்படும் Na^+ , Cl^- அயன்களின் எண்ணிக்கையும் முறையே



● Chloride ion
○ Sodium ion

- (1) 6, 4, 6, 4 (2) 6, 6, 4, 4 (3) 4, 4, 6, 6 (4) 4, 6, 4, 6 (5) 6, 6, 6, 6

11. CCl_4 மூலக்கூறு பற்றிய பின்வரும் கூற்று / கூற்றுக்களுள் எது / எவை சரியானது / சரியானவை?
- (a) இது அட்டக விதிக்கமைய நடக்கிறது (b) இது நான்முகி வடிவமுடையது
(c) இதனுடைய மைய அணு sp^3 கலப்புடையது (d) Cl-C-Cl பிணைப்புக் கோணம் 90°

விடையானது,

- (1) (a) யும் (b) யும் மாத்திரம் (2) (b) யும் (c) யும் மாத்திரம்
(3) (c) யும் (d) யும் மாத்திரம் (4) (d) யும் (a) யும் மாத்திரம்
(5) (a), (b), (c) மாத்திரம்

12. O_2 மூலக்கூறு பற்றிய திருத்தமான கூற்று / கூற்றுக்களைத் தெரிவு செய்க.

- (a) இதனுடைய பிணைப்பு வரிசை 2 ஆகும் (b) இது பரகாந்தத் தன்மையுடையது
(c) இது CO வுடன் சம இலத்திரனுக்குரியது (d) O_2 வினது பிணைப்பு வலிமையானது,
 O_2^+ இலும் பார்க்க அதிகமாகும்

விடையானது,

- (1) (a) யும் (b) யும் மாத்திரம் (2) (b) யும் (c) யும் மாத்திரம்
(3) (c) யும் (d) யும் மாத்திரம் (4) (d) யும் (a) யும் மாத்திரம்
(5) (a), (b), (c) மாத்திரம்

13. இரு நைதரசன் (N_2) மூலக்கூறுவினை பின்வரும் எக்கூற்று / கூற்றுக்கள் சிறப்பாக விபரிக்கின்றது.

- (a) இது NO வுடன் சம இலத்திரனுக்குரியது (b) இது CO வுடன் சம இலத்திரனுக்குரியது
(c) இது அபரகாந்தமுடையது (diamagnetic) (d) இதனுடைய பிணைப்பு நீளமானது N_2^+
இனதிலும் பார்க்க நீளமாகும்.

விடையானது,

- (1) (a) யும் (b) யும் மாத்திரம் (2) (b) யும் (c) யும் மாத்திரம்
(3) (c) யும் (d) யும் மாத்திரம் (4) (d) யும் (a) யும் மாத்திரம்
(5) (a), (b), (c) மாத்திரம்

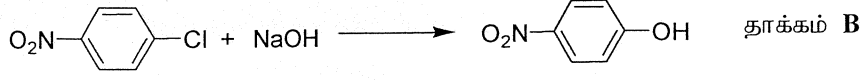
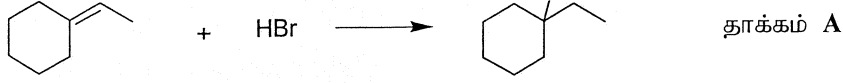
14. தாக்க இடைநிலைகள் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

- (a) காபீன்கள் (Carbenes) என்பது இலத்திரன் பற்றாக்குறையுடைய இருவலுவளவு காபன் இடைநிலைகள் ஆகும்.
(b) காபன்னயன்கள் (Carbanions) என்பது, sp^2 கலப்புடைய கூம்பக வடிவ காபன் இடைநிலைகளாகும்.
(c) காபோகற்றயன்கள் (Carbocations) என்பது, sp^2 கலப்புடைய தளவடிவ காபன் இடைநிலைகளாகும்.

திருத்தமான கூற்று / கூற்றுக்கள்

- (1) (a) யும் (b) யும் மாத்திரம் (2) (a) யும் (c) யும் மாத்திரம்
(3) (b) யும் (c) யும் மாத்திரம் (4) (a) மாத்திரம்
(5) (c) மாத்திரம்

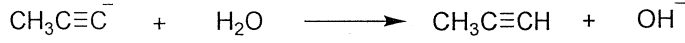
15. A, B எனும் பின்வரும் இரு தாக்கங்களைக் கருதுக.



பின்வரும் கூற்றுக்களுள் எது திருத்தமானது?

- (1) A, B இரு தாக்கங்களும் கருநாட்ட கூட்டத் தாக்கங்கள்
- (2) A, B இரு தாக்கங்களும் மின்நாட்ட கூட்டத் தாக்கங்கள்
- (3) தாக்கம் A ஓர் மின்நாட்ட கூட்டத் தாக்கம், அதேவேளை, தாக்கம் B ஓர் கருநாட்ட பிரதியீட்டுத் தாக்கம்
- (4) தாக்கம் A ஓர் கருநாட்ட கூட்டத் தாக்கம், அதேவேளை, தாக்கம் B ஓர் மின்நாட்ட கூட்டத் தாக்கம்
- (5) தாக்கம் A ஓர் கருநாட்ட கூட்டத் தாக்கம், அதேவேளை, B ஓர் மின்நாட்ட பிரதியீட்டுத் தாக்கம்.

16. பின்வரும் தாக்கத்தையும் அத்துடன் கீழே தரப்பட்டுள்ள கூற்றுக்களையும் கருதுக.

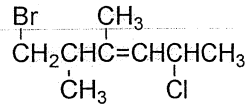


- (a) OH^- புரன்ஸ்ட் லோரி மூலமாகத் தொழிற்படுகின்றது.
- (b) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{C}^-$ புரன்ஸ்ட் லோரி மூலமாகத் தொழிற்படுகின்றது
- (c) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ ஓர் இணை அமிலம்

திருத்தமான கூற்று / கூற்றுக்கள்

- (1) (a) மாத்திரம்
- (2) (b) மாத்திரம்
- (3) (c) மாத்திரம்
- (4) (a), (b) யும் மாத்திரம்
- (5) (b), (c) மாத்திரம்

17. பின்வரும் சேர்வையின் IUPAC பெயரீடு



- (1) 2,3-dimethyl-1-bromo-5-chloro-3-hexene
- (2) 2-chloro-6-bromo-4,5-dimethyl-3-hexene
- (3) 5-chloro-1-bromo-2,3-dimethyl-3-hexene
- (4) 1-bromo-5-chloro-2,3-dimethyl-3-hexene
- (5) 6-bromo-2-chloro-4,5-dimethyl-3-hexene

18. Wittig தாக்கம் குறித்து பின்வரும் கூற்றுக்களுள் எது பிழையானது,

- (1) அல்டிகைட்டுக்களைத் தயாரிப்பதற்கு இது உபயோகமாகும்.
- (2) இத்தாக்கத்தின் போது ஓர் பொஸ்பரசு ylide உருவாகின்றது.
- (3) அல்கைல் ஏலைட்டு ஆனது தொடக்கப் பொருட்களுள் ஒன்றாகும்.
- (4) இத்தாக்கத்தில் காபன்-காபன் இரட்டைப் பிணைப்பு ஒன்று உருவாக்கின்றது.
- (5) $n\text{-BuLi}$ அல்லது NaH போன்ற வன்மூலங்கள் இங்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

19. பின்வரும் எந் நிபந்தனைகளின் கீழ் மெய் வாயுக்கள் இலட்சிய வாயு நடத்தையை அடையும்.

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| (a) உயர் அழுக்கத்தில் | (b) தாழ் வெப்பநிலையில் |
| (c) தாழ் அழுக்கத்தில் | (d) உயர் வெப்பநிலையில் |

திருத்தமான கூற்று / கூற்றுக்கள்

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| (1) (a) யும் (b) யும் | (2) (a) யும் (d) யும் |
| (3) (b) யும் (c) யும் | (4) (a) மாத்திரம் |
| (5) (c) யும் (d) யும் | |

20. பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

- (a) சடத்துவ அத்துடன் நிரந்தர வாயுக்கள் அறை வெப்பநிலையிலும் குறைவான அவதி வெப்பநிலையைக் கொண்டுள்ளன.
- (b) சடத்துவ, நிரந்தர வாயுக்கள் அறை வெப்பநிலையில் திரவமாக்கப்படக் கூடியவை
- (c) வாயுக்களானது, அவதி வெப்பநிலையிற்கு கீழே குளிரவிடப்படும் போது திரவமாக்கல் சாதகமாகும்.

திருத்தமான கூற்று / கூற்றுக்கள்

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| (1) (a) மாத்திரம் | (2) (b) மாத்திரம் |
| (3) (c) மாத்திரம் | (4) (a) யும் (c) யும் மாத்திரம் |
| (5) (b) யும் (c) யும் மாத்திரம் | |

21. துளையுள்ள தக்கை ஒன்றினூடாக சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு 64 உடைய வாயுவொன்றின் 50 cm^3 பரவுவதற்கு அனுமதிக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறே சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு " M " உடைய வாயு B யின் 40 cm^3 உம் இதே நிபந்தனையின் கீழ் பரவுகின்றது. B யினது சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு யாதாயிருக்கும்?

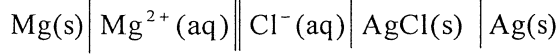
- | | | | | |
|---------|---------|-----------|---------|--------|
| (1) 200 | (2) 160 | (3) 40.96 | (4) 100 | (5) 50 |
|---------|---------|-----------|---------|--------|

22. 0°C யில் பின்வரும் மூலக்கூறுகளுள் எது மிகக் குறைந்த சராசரி வேகத்தைக் கொண்டிருக்கும்.

- | | | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|----------------------------|-----------------|
| (1) CO | (2) CO_2 | (3) CH_4 | (4) C_2H_6 | (5) He |
|-----------------|-------------------|-------------------|----------------------------|-----------------|

23. நீரில் அமோனியங் குளோரைட்டு (NH_4Cl) கரையும் போது தொகுதியின் வெப்பநிலை குறைவடையும். இக்கரையும் செயன்முறையிற்கான
- (1) ΔH மறையாகும். அத்துடன் ΔS உம் மறையாகும்.
 - (2) ΔH நேர் அத்துடன் ΔS உம் நேர்
 - (3) ΔH மறை, ΔS நேர்
 - (4) ΔH நேர், ΔS மறை
 - (5) ΔH நேர். அத்துடன் ΔS பூச்சியமாகும்.
24. வீத மாறிலி, $k = 2.4 \times 10^{-4} \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ min}^{-1}$ இனைக் கருதுக. SI அலகில் வீத மாறிலி, k யினது பெறுமானம்,
- (1) 1.44×10^{-5} (2) 2.4×10^{-7} (3) 4.0×10^{-7} (4) 4.0×10^{-9} (5) 4.0×10^{-8}
25. பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.
- (a) ஊக்கியொன்று தாக்கமொன்றின் வீதத்தை அதன் ஏவற்சக்தியினைக் குறைப்பதன் மூலம் அதிகரிக்கின்றது.
 - (b) தாக்கமொன்றின் மூலர்கூற்றுத்திறன் அத்துடன் மொத்த வரிசை என்பன எப்பொழுதும் சமனானவை.
 - (c) பூச்சிய வரிசைத் தாக்கமொன்றின் அரைவாழ்வுக் காலம் ஆரம்பச் செறிவில் தங்கியிராது.
 - (d) தாக்கங்களின் வீதங்கள் தாக்கி / தாக்கிகளின் செறிவில் தங்கியிருக்கலாம்.
- மேலுள்ளவற்றுள் திருத்தமான கூற்றுக்கள்,
- (1) (a) யும் (b) யும் மாத்திரம் (2) (a) யும் (c) யும் மாத்திரம்
 - (3) (c) யும் (d) யும் மாத்திரம் (4) (b) யும் (d) யும் மாத்திரம்
 - (5) (a) யும் (d) யும் மாத்திரம்
26. பின்வரும் மின்வாய்களைக் கருதுக.
- (a) $\text{Pb(s)} | \text{Pb}^{2+}(\text{aq})$
 - (b) $\text{Mg(s)} | \text{H}^+(\text{aq}), \text{Mg}^{2+}(\text{aq})$
 - (c) $\text{Pb(s)} | \text{PbSO}_4(\text{s}) | \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
- (a), (b), (c) என்பனவற்றுள் இரசாயன ரீதியாக மீளும் தகவுள்ள மின்வாய்கள் எவை?
- (1) (a) யும் (b) யும் மாத்திரம் (2) (a) யும் (c) யும் மாத்திரம்
 - (3) (b) யும் (c) யும் மாத்திரம் (4) (a), (b), (c) சகலதும்
 - (5) விடைகள் (1), (2), (3), (4) என்பனவற்றுள் எதுவும் திருத்தமானதல்ல.

27. கல வரைபடத்தில் நிலைக்குத்தான இரட்டைக் கோடுகளானது எவற்றைக் குறிக்கின்றது?



- (a) கலத்தில் $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$, $\text{Cl}^{-}(\text{aq})$ கொண்ட கரைசல்களின் மின்னழுத்தங்கள் சமனானவை
 (b) கலத்தில் உள்ள திரவச் சந்தியை நாம் புறக்கணிக்கலாம்.
 (c) கலமொன்றை உருவாக்குகையில் உப்புப் பாலம் ஒன்று பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கலாம்.

(a), (b), (c) என்னும் கூற்றுக்களுள் திருத்தமானவை,

- (1) (a) யும் (b) யும் மாத்திரம் (2) (a) யும் (c) யும் மாத்திரம்
 (3) (b) யும் (c) யும் மாத்திரம் (4) (a), (b), (c) சகலதும்
 (5) விடைகள் (1), (2), (3), (4) என்பனவற்றுள் எதுவும் திருத்தமானதல்ல.

28. நியமக் குறியீட்டில், X எனும் அயன்கூறு ஒன்றின் தொழிற்பாடு a_X பின்வரும் சமன்பாட்டினால் தரப்படுகின்றது. $a_X = \gamma_X \left(\frac{c_X}{c^0} \right)$

பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

- (a) c^0 என்பது எவ்வலகிலும் சாராது எப்பொழுதும் பூச்சியமாகக் காணப்படும்.
 (b) c_X என்பது X கூறுவினது மூலர்ச் செறிவு ஆகும்.
 (c) பொதுவாக, γ_X இனது பெறுமானம் குறித்த அயன் கூறுவில் தங்கியிருக்கும்.

(a), (b), (c) என்னும் கூற்றுக்களுள் திருத்தமானவை,

- (1) (a) யும் (b) யும் மாத்திரம் (2) (a) யும் (c) யும் மாத்திரம்
 (3) (b) யும் (c) யும் மாத்திரம் (4) (a), (b), (c) சகலதும்
 (5) விடைகள் (1), (2), (3), (4) என்பனவற்றுள் எதுவும் திருத்தமானதல்ல.

29. M_aX_b எனும் மின்பகுபொருள் ஒன்று கரைசல் ஒன்றில் பின்வருமாறு முற்றாகக் கூட்டற் பிரிகையடைகின்றது. $M_aX_b \rightarrow cM^{Z+}(\text{aq}) + [M_{a-c}X_b]^{Z-}(\text{aq})$

இங்கு உருவாகும் காற்றயன், அன்னயன் கூறுகளின் தொழிற்பாட்டுக் குணகங்கள் முறையே γ_+ , γ_- ஆகும். இக்கரைசலில் உள்ள மின்பகுபொருளின் சராசரி தொழிற்பாட்டுக் குணகம்,

- (1) $\gamma_{\pm} = \gamma_+^a \gamma_-^b$ (2) $\gamma_{\pm} = [\gamma_+^a \gamma_-^b]^{1/(a+b)}$
 (3) $\gamma_{\pm} = \gamma_+^c \gamma_-$ (4) $\gamma_{\pm} = [\gamma_+^c \gamma_-]^{1/(c+1)}$
 (5) $\gamma_{\pm} = [\gamma_+ \gamma_-^c]^{1/(c+1)}$

30. 0.4 mol dm^{-3} செறிவுடைய $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ இனையும் 0.7 mol dm^{-3} செறிவுடைய MgCl_2

இனையும் கொண்ட நீர்க்கரைசலின் அயன் வலிமையானது,

- (1) 10.5 mol dm^{-3} (2) $10.5 \times 10^3 \text{ mol m}^{-3}$
 (3) $6.25 \times 10^3 \text{ mol m}^{-3}$ (4) $6.25 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ (5) 4.5 mol dm^{-3}

பகுதி II

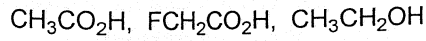
சகல ஆறு (06) வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக.

01. (a) அணுவின் இரதபோட்டு மாதிரியுருவினது பிரதான குறைபாடு / குறைபாடுகளை எவ்வாறு அணுவின் போர் மாதிரியுரு நிவர்த்தி செய்கிறது. (20 புள்ளிகள்)
- (b) (i) அணுவொன்று சகல சக்திகளையும் காலலாக்கி தொடர் நிறமாலையிற்குப் பதிலாக குறித்த சக்திகளையுடைய கதிராக்கலைக் காலலாக்கி கோட்டு நிறமாலையை ஏன் உருவாக்குகின்றது என விளக்குகின்றது.
- (ii) ஈலியம் அயனில் $n=2$ இலிருந்து $n=1$ இற்கான இலத்திரன் தாண்டல் ஒன்றில் காலலாக்கப்படும் ஒளியின் சக்தியை யூலில் போரின் மாறியுருவைப் பயன்படுத்திக் கணிக்குக.
- $$E = - \frac{kz^2}{n^2} \quad \text{இங்கு } k = 2.179 \times 10^{-18} \text{ J}$$
- (iii) ஐதரசன் அணுவொன்றில் $n = 1$ இலிருந்து $n = 2$ இற்கு இலத்திரனை அருட்டுவதற்கு, $4800 \text{ \AA}$ அலைநீளமுடைய நீல ஒளியின் போட்டோன் ஒன்று போதுமானளவு சக்தியைக் கொண்டுள்ளதா? கணிப்புக்களினூடாகக் காட்டுக. (50 புள்ளிகள்)
- (c) பின்வருவனவற்றை இலத்திரன் நிலையமைப்புக்கள் எனும் பதங்களில் ஏன் என விளக்குக.
- (i) Li இன் இலத்திரன் நாட்டம் (electron affinity) 0.618 eV அதேவேளை, Be இனது -0.5 eV .
- (ii) கூட்டம் 14 மூலகங்கள் கூட்டத்தின் வழியே செல்லும் போது சடத்துவச் சோடி விளைவைக் காட்டும். (30 புள்ளிகள்)

02. (a) CaF_2 (திண்ம) இனது தோற்றத்திற்கான போரன் கேபர் சக்கரத்தை வரைக. (20 புள்ளிகள்)
- (b) NH_3 , NCl_3 எனும் ஒவ்வொரு மூலக்கூறுவிற்கும், பிணைப்புக்களின் முனைவுகளின் திசையையும், அத்துடன் தேறிய இரு முனைவுத் திறனையும் (ஏதும் இருப்பின்) அம்புக்குறி மூலம் காட்டுக. (20 புள்ளிகள்)

- (c) (i) PCl_3 இனது கேத்திரகணித வடிவத்தை கலப்பாக்கல் கொள்கையினைப் பயன்படுத்தி எதிர்வுசூறுக.
(ii) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, NO_3^- என்பவற்றிற்கான பரிவுக் கட்டமைப்புக்களை வரைக.
(30 புள்ளிகள்)
- (d) (i) O_2 னினது மூலக்கூற்று ஓபிற்றல் சக்தி வரைபடத்தை வரைக.
(ii) O_2 னினது பிணைப்பு வரிசையைக் கணித்து, அத்துடன் அதனது காந்த இயல்பினை சர்ச்சிக்க.
(30 புள்ளிகள்)
03. (a) (i) இலட்சிய வாயு மூலக்கூறுகளின் சராசரி வேகம், சராசரி வேக வர்க்கமூலம், அத்துடன் அதியுயர் நிகழ்தகவு வேகம் (most probable speed) என்பனவற்றிற்கான கணித வடிவக் கோவைகளை எழுதுக.
(ii) 27°C யில் மெதேன் மூலக்கூறுகளுக்குச் சமனான சராசரி வேக வர்க்க மூலத்தை எதேன் மூலக்கூறுகள் கொண்டிருக்கும் வெப்பநிலையைக் கணிக்க.
(iii) (α) அவதி அழுக்கம் (P_c), அவதிக் கனவளவு (V_c) என்பவற்றினால் யாது கருதப்படுகின்றது?
(β) $T_c = \frac{8a}{27Rb}$; $P_c = \frac{a}{27b^2}$; $V_c = 3b$ எனின், $P_c V_c = \frac{3}{8} RT_c$ எனக் காட்டுக.
(40 புள்ளிகள்)
- (b) பின்வரும் பதங்களினால் யாது விளங்குகின்றீர்?
(i) மூலக்கூற்றுத்திறன் (ii) எளிய / மூலகத் தாக்கம்
(iii) ஊக்கி மாற்றி (Catalytic converter) மோட்டார் வாகனங்களில் காணப்படுகின்றது
(iv) ஏவற் சக்தி
(24 புள்ளிகள்)
- (c) (i) ஆனியசின் படி தாக்கமொன்றின் வீத மாறிலி, ஏவற்சக்தி, வெப்பநிலை என்பவற்றை தொடர்புபடுத்தும் கோவையை எழுதுக.
(ii) ஓர் குறித்த தாக்கமானது 27°C யில் வீதமாறிலி, $5.70 \times 10^{-5} \text{ mol}^{-1}\text{dm}^3 \text{ s}^{-1}$ இனையும், 42°C யில் வீத மாறிலி $2.28 \times 10^{-4} \text{ mol}^{-1}\text{dm}^3 \text{ s}^{-1}$ இனையும் கொண்டிருள்ளது. மேற்குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை வீச்சத்தில் ஏவற்சக்தியும் (E_a) முன் அடுக்குக்குறி (A) யும் மாறிலிகள் எனக்கருதி 37°C யில் வீதமாறிலியைக் காண்க.
(36 புள்ளிகள்)
04. (a) யிலிருந்து (e) வரையிலான பகுதிகளில் ஏதாவது நான்கு (04) பகுதிகளுக்கு விடையளிக்க.
- (a) பின்வரும் தாக்கம் ஒரு படியில் நடப்பது அறியப்பட்டுள்ளது.
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{Cl}^-$
இத்தாக்கத்திற்கான பொறிமுறையை எழுதுக.
இத்தாக்கத்திற்கான முற்றாகக் குறிக்கப்பட்ட சக்தி வரைபடத்தை வரைக.
(25 புள்ளிகள்)

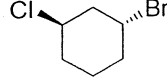
- (b) பின்வரும் சேர்வைகளை அவற்றின் அமிலத்திறன்கள் அதிகரிக்கும் வரிசையில் ஒழுங்குபடுத்துக.



உமது விடையினை விளக்குக.

(25 புள்ளிகள்)

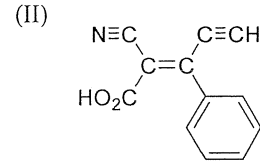
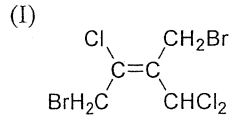
- (c) (i) பின்வரும் சேர்வையினது கதிரைச் சுழற்சியுருவங்களை வரைக.



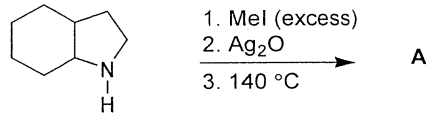
- (ii) காரணங்கள் தந்து, உறுதி கூடிய சுழற்சியுருவத்தைக் குறித்துக் காட்டுக.

(25 புள்ளிகள்)

- (d) (i) Cahn-Ingold-Prelog இன் விதிகளின்படி பின்வரும் ஒவ்வொரு அற்கீனினதும் இரட்டைப் பிணைப்பிற்கு இணைந்துள்ள கூட்டங்களின் முதன்மையைக் காட்டி இரட்டைப் பிணைப்பின் உருவமைப்பை E அல்லது Z எனத் தீர்மானிக்குக.

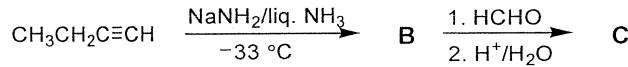


- (ii) பின்வரும் தாக்கத்தின் பிரதான விளைவின் (A) கட்டமைப்பைத் தருக.

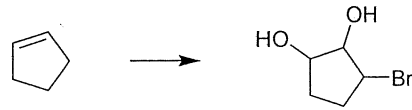


(25 புள்ளிகள்)

- (e) (i) பின்வரும் தாக்கங்களினது B - C வரையிலான விளைவுகளின் கட்டமைப்புக்களை வரைக.



- (ii) பின்வரும் மாற்றீட்டை தேவையான சோதனைப் பொருட்கள், அத்துடன், நிபந்தனைகளைத் தந்து எவ்வாறு நடாத்துவீர்கள் எனக் காட்டுக.



(25 புள்ளிகள்)

05. (a) - (e) வரையிலான பகுதிகளுள் ஏதாவது நான்கு (04) பகுதிகளுக்கு விடையளிக்க.

- (a) (i) பின்வரும் ஒவ்வொரு இயல்பிற்கும் ஒரு உதாரணம் தந்து விளக்குக.

- விரிவான வெப்பவியக்கவியல் இயல்பு
- செறிவான வெப்பவியக்கவியல் இயல்பு

- (ii) வெப்பவியக்கவியல் ரீதியாகப் பெறப்படக்கூடிய பின்வரும் ஒவ்வொரு கோவையும் எவ்வாறு, எந்திபந்தனைகளின் கீழ் அத்துடன் / அல்லது எம்மாதிரியான தொகுதிகளுக்குப் பிரயோகிக்கலாம்.

$$w = -q \quad ;$$

$$\Delta U = nCv, m\Delta T \quad ;$$

$$\Delta S = \frac{\Delta H}{T}$$

$$\log T + (\gamma - 1) \log V = \text{மாறிலி}$$

(25 புள்ளிகள்)

- (b) (i) இலட்சிய வாயுவொன்றின் சமவெப்ப மீளும் தகவுள்ள விரிவு ஒன்றிற்கு செய்யப்பட்ட வேலையிற்கான கோவையைப் (அழுக்கத்தின் பதங்களில்) பெறுக.

- (ii) இலட்சிய வாயுவின் இரண்டு மூல்கள் 20°C யில் 2 dm^3 இலிருந்து 10 dm^3 இற்கு சம வெப்பமுறையில் மீளும் தரவுள்ள விரிவிற்குட்படுகின்றது. தொகுதியினால் செய்யப்பட்ட வேலையைக் கணிக்க.

(25 புள்ளிகள்)

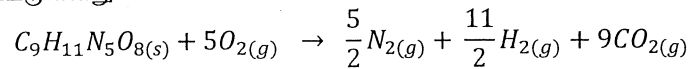
- (c) (i) இலட்சிய வாயுத் தொகுதியானது, ஆரம்பநிலை V_1, T_1 இலிருந்து இறுதிநிலை V_2, T_2 இற்கு மாற்றமடையும் போது எந்திரப்பி மாற்றத்திற்கான கணித வடிவக் கோவையை எழுதுக.
- (ii) ஒரு மூல் ஒட்சிசன் வாயு 25°C யில் 10 dm^3 இலிருந்து 127°C யில் 20 dm^3 இற்கு விரிவடைகின்றது. $C_p = 29.4\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$ எனின், இவ்விரிவுடன் தொடர்பான எந்திரப்பி மாற்றத்தைக் கணிக்க. நீர் மேற்கொண்ட ஏதாவது கருதுகோள்களைக் கூறுக.

(25 புள்ளிகள்)

- (d) (i) யூல்-தொம்சன் குணகத்திற்கான (μ) கணித வடிவக் கோவையைத் தருக.
- (ii) யூல்-தொம்சன் விரிவில் வெப்பமாதல், குளிராதல் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது எனச் சர்ச்சிக்க.
- (iii) யூல்-தொம்சன் பரிசோதனையில் ஐதரசனும் ஈலியமும் சேறலில்லா விரிவில் வெப்பமாவதைக் காட்டுகின்றது. விளக்குக.

(25 புள்ளிகள்)

- (e) (i) இலட்சிய வாயுவொன்றின் எந்தல்பி மாற்றம், உள்ளீட்டுச் சக்தி மாற்றம் என்பவற்றிற்கிடையிலான தொடர்பை எழுதுக.
- (ii) 300 K யில் குண்டுக்கலோரிமானியில் 100 மூல்கள் சேர்வையொன்றின் தகணம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



300 K யில் நியம மூலர்த் தகண வெப்பவுள்ளுறை $58,000\text{ J}$. தகணத்தின் நியம மூலர் உள்ளீட்டுச் சக்தியினைக் கணிக்க. உங்களால் மேற்கொண்ட ஏதாவது கருதுகோள்களைக் கூறுக.

(25 புள்ளிகள்)

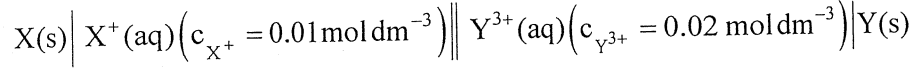
மின்னிசாயனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் சில சமன்பாடுகள் நியமக் குறியீட்டில் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

$$\Delta G = -nFE, \log(\gamma_{\pm}) = -A|Z_+Z_-|\sqrt{I}, I = 0.5 \times \sum_j c_j Z_j^2, E = E^0 - \frac{RT}{nF} \ln(Q)$$

$$[\text{Data: } F = 96500 \text{ C mol}^{-1}, R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}, A = 0.509 \text{ dm}^{3/2} \text{ mol}^{-1/2}]$$

06. (a), (b), (c), (d) எனும் பகுதிகளுள் ஏதாவது மூன்று (03) பகுதிகளுக்கு விடையளிக்க.

(a) மாணவனொருவனால் உருவாக்கப்பட்ட கலம் ஒன்றிற்கான கல வரைபடம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



X, Y என்பன உலோகங்களாகும். 25°C யில் மேற்தரப்பட்ட கலவரைபடத்திற்கான மி.இ.வி (emf) 1.53 V என மாணவன் அறிந்தான்.

- மேற்தரப்பட்ட கல வரைபடத்திற்கான அனோட்டு, கதோட்டு அத்துடன் கலத் தாக்கங்களை எழுதுக.
- நீர் எழுதிய கலத்தாக்கம் ஓர் சுயாதீனமான தாக்கமா அல்லது இல்லையா எனக் காரணங்கள் தந்து கூறுக.
- நீர் மேலே எழுதிய கலத்தாக்கத்தினது ஏற்ற எண் யாது?
- மேற்கூறப்பட்ட கலத்தாக்கத்திற்கான கிப்சின் சுயாதீனச் சக்தி மாற்றத்தைக் கணிக்க.

(100/3 புள்ளிகள்)

(b) 25°C யில் மாணவனொருவன் கலமல் மின்வாய் ஒன்றை உருவாக்கினான். அதனது மின்வாய் அழுத்தம் 0.250 V ஆக இருப்பதை மாணவன் அறிந்தான். 25°C யில் கலமல் மின்வாயின் நியம மின்வாய் அழுத்தம் 0.268 V ஆகும்.

- கலமல் மின்வாயிற்கான மின்வாய் தாக்கத்தை (நியமக் குறியீட்டில்) எழுதுக.
- மாணவனால் உருவாக்கப்பட்ட கலமல் மின்வாயிலுள்ள பொற்றாசியம் குளோரைட்டுவினது செறிவைக் கணிக்க. [கலமல் மின்வாயிலுள்ள அயன் கூறுகளின் தொழிற்பாட்டுக் குணகம் ஒன்று எனக் கருதுக].

(100/3 புள்ளிகள்)

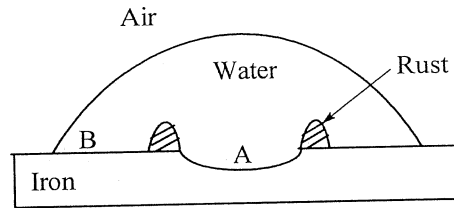
- (c) 25°C யில் ஓர் விஞ்ஞானி அமோனியா எரிபொருள் கலத்தை உருவாக்கினார். அதில் மின்பகு ஊடகம் காரமாகும். எரிபொருள் கலத்தாக்கமானது,
- $$4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}$$

எரிபொருள் கலத்தின் தொழிற்பாட்டு நிபந்தனைகளின் கீழ் இத்தாக்கத்திற்கான $\Delta G = -1360.000 \text{ kJ}$ [சார் அணுத்திணிவுகள் : H = 1, N = 14, O = 16]

- இவ் எரிபொருள் கலத்தின் சுயாதீன அனோட்டு, கதோட்டுத் தாக்கங்களை எழுதுக.
- கலத்தின் மி.இ.வி (emf) இனைக் கணிக்க
- கலமானது, அதனது மி.இ.விசையில் இறக்கமடைகின்றது எனின், ஒரு மூல் அமோனியா வாயுவினைப் பயன்படுத்தி கலத்தினால் உருவாக்கப்படக்கூடிய மின்சக்தியைக் கணிக்க.
- கலத்தின் மி.இ. விசையிற்குச் சமமான அழுத்த வேறுபாட்டில், 5A மாறாத மின்னை இழுக்கும் இயந்திரமொன்று ஒரு மூல் அமோனியாவுடன் இயக்கப்படக்கூடிய அதியுச்ச நேரத்தைக் காண்க. (கலமானது அதன் மி.இ. விசையிற்குச் சமமான அழுத்த வேறுபாட்டில் இறக்கமடைகின்றது எனின்)

(100/3 புள்ளிகள்)

- (d) தூய்தான இரும்பு மேற்பரப்பின் மீது ஓட்சிசன் அற்ற நீர்த் துளியொன்றினை மாணவன் ஒருவன் வைத்தான். சில கணங்களுக்கு வளிமண்டலத்திற்கு வெளிப்படுத்திய பின்னர் நீர்த்துளியின் வெளிப்புறத்திலும் அத்துடன் இடைப்பகுதியிலும் துரு தோன்றுவதை மாணவன் அவதானித்தான். நீர்த்துளியின் மையத்தில் ஓர் குழி உருவாகியது. நீர்த்துளியுடன் இரும்புத் துண்டின் குறுக்குவெட்டு முகம் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



- அனோட்டுத் தாக்கம், கதோட்டுத் தாக்கம் அத்துடன் மொத்த அரிப்புத் தாக்கம் என்பவற்றை எழுதுக.
 - அனோட்டு, கதோட்டுத் தாக்கம் நடைபெறும் இடங்களைக் குறித்துக் காட்டுக.
 - பின்வரும் அவதானங்களை பொருத்தமான இரசாயனச் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி விளக்குக.
- புள்ளி A யினைச் சூழ, துளியின் மையப்பகுதியிலுள்ள நீருடகம் அமிலத்தன்மையாதல்
 - நீர்த்துளியின் வெளிப்புறத்தருகே உதாரணமாக புள்ளி B, நீருடகம் காரத்தன்மையாதல்
 - நீர்த்துளியின் வெளிப்புறத்திற்கும், மையப்பகுதிக்கும் இடையில் துரு உருவாதல்.

(100/3 புள்ளிகள்)

(பதிப்புரிமை பெற்றது)