ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

රසායන විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව

විද්‍යාවේදී/අධ්‍යාපනවේදී උපාධි පාඨමාලාව -3 වන මට්ටම

අවසාන පරීක්ෂණය - 2016/2017

CMU1220/CME3220- රසායන විද්‍යාවේ මූලික සංකල්ප

කාලය - පැය 03 යි.

දිනය - 2018.01.08 වේලාව - පෙ.ව. 09.30 - ප.ව.12.30 දක්වා

අපේක්ෂකයන් සඳහා උපදෙස් -

- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය කොටස් දෙකකින් සමන්විත ය.
  - I කොටස - බහුවරණ ප්‍රශ්න 30 කින් සමන්විතයි. (නිර්දේශිත කාලය පැයකි.)
  - II කොටස- රචනා ප්‍රශ්න හයකින් සමන්විතය. (නිර්දේශිත කාලය පැය දෙකකි.)
- ප්‍රශ්න සියල්ලටම පිළිතුරු සපයන්න.
- I කොටස හා II කොටසෙහි පිළිතුරු පත්‍ර වෙන් වෙන් වශයෙන් බාර දෙන්න.
- ප්‍රක්‍රමණය කල නොහැකි ගණක යන්ත්‍රයක් භාවිතා කිරීමට හැක.
- ජංගම දුරකථන ළඟ තබා ගැනීම තහනම්, ඒවා ක්‍රියා විරහිත කොට සුරක්ෂිත ස්ථානයක තබන්න.

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

1 වන කොටස - බහුවරණ ප්‍රශ්න 30
කාලය පැය 01 එකයි.

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

---

01. $Mg(ReO_4)_2$ හි Re වල ඔක්සිකරණ අංකය කුමක් ද?

(1) +4 (2) +5 (3) +6 (4) +7 (5) +3

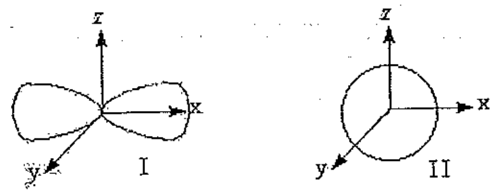
02. භෞමික අවස්ථාවේ ඇති කාබන් පරමාණුවක් සම්බන්ධයෙන් <u>වැරදි</u> වගන්තිය කුමක් ද?
(1) කාබන් පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝන 6 ක් ඇත. 2 ක් ඇතුලත (core) ඉලෙක්ට්‍රෝන වන අතර 4 ක් සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන වේ.
(2) කාබන් පරමාණුවේ සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන සියල්ල 2p කාක්ෂික වල පවතී.
(3) කාබන් පරමාණුවේ සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන සියල්ල 1s කාක්ෂික වල පවතී.
(4) කාබන් පරමාණුවේ යුගල නොවූ ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙකක් ඇත.
(5) කාබන් පරමාණුව අණු චුම්බක (paramagnetic) වේ.

03. බෝර් ආකෘතිය සම්බන්ධ පහත වගන්ති සලකන්න.
(a) ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ශක්තිය $E = -K\frac{1}{n^2}$ මගින් දෙන නිසා $-\frac{k}{2}$ ස්ථාවර ශක්ති මට්ටමකි.
(b) ඉහල ශක්ති මට්ටමක සිට n = 2 මට්ටමට ඉලෙක්ට්‍රෝනය සංක්‍රමනයෙන් බාමර් ශ්‍රේණිය සෑදේ.
(c) E = O අවස්ථාවේදී ඉලෙක්ට්‍රෝනය නිදහස්ය. තව දුරටත් න්‍යෂ්ටියට සම්බන්ධයක් නොමැත.
(d) හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවේ පළමු ශක්ති මට්ටම් දෙක පමණක් ක්වන්ටීකරණය වී ඇත.
ඉහත වගන්ති අතුරින් නිවැරදි වගන්ති/ය වනුයේ

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

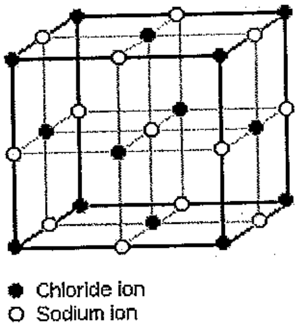
04. පහත දැක්වෙන වගන්ති අතුරින් <u>වැරදි</u> වගන්තිය කුමක් ද?
(1) ප්‍රෝටෝන ගණන වැඩිවීමත් සමග න්‍යෂ්ටියට ඉලෙක්ට්‍රෝන න්‍යෂ්ටියට ඇද ගැනීම හේතුවෙන් ආවර්තයක් හරහා අයනීකරණ ශක්තිය වැඩි වේ.
(2) නිවාරණ ආවරනය වැඩි වන විටදී අයනීකරණ ශක්තිය වැඩි වේ.
(3) කාණ්ඩයක් පහලට අයනීකරණ ශක්තිය අඩු වන්නේ ඉලෙක්ට්‍රෝන න්‍යෂ්ටියට දුරින් පිහිටීම නිසා ඒවා ඉවත් කිරීමට පහසු වීමය.
(4) සෝඩියම්හි පළමු සහ දෙවෙනි අයනීකරණ ශක්තිය අතර වෙනස නොගිනිය හැකි තරම් වේ.
(5) නයිට්‍රජන්වල අයනිකරණ ශක්තිය ඔක්සිජන් වලට වඩා වැඩි වන්නේ නයිට්‍රජන්වල අර්ධව පිරී ඇති p කාක්ෂික නිසා ය.

05. පහත දැක්වෙන්නේ හයිඩ්‍රජන් වල කාක්ෂික දෙකක හැඩයන් වේ. දක්වා ඇති කාක්ෂික වලට අදාල නිවැරදි ක්වන්ටම් අංක තෝරන්න.



(1) shape I: $n = 2, l = 3$; shape II: $n = 1, l = 0$
(2) shape I: $n = 1, l = 1$; shape II: $n = 0, l = 0$
(3) shape I: $n = 1, l = 2$; shape II: $n = 1, l = 1$
(4) shape I: $n = 2, l = 1$; shape II: $n = 0, l = 0$
(5) shape I: $n = 2, l = 1$; shape II: $n = 1, l = 0$

06. පහත දක්වා ඇති NaCl හි ඒකක සෛලයක Na^+සහ Cl^- වල සංගත අංකයන් පිළිවෙලින් වනුයේ



(1) 4,4 (2) 4,6 (3) 6,4 (4) 6,6 (5) 6,8

07. $BeCl_2$ අණුව සම්බන්ධයෙන් වන පහත වගන්ති අතුරින් නිවැරදි වගන්ති/ය වනුයේ කුමක්ද?
(a) එය අෂ්ඨක නියමය පිළිපදී.
(b) එහි මධ්‍ය පරමානුව sp මුහුම්කරණය වී ඇත.
(c) එයට රේඛීය ජ්‍යාමිතියක් ඇත.
(d) Cl-Be-Cl බන්ධන කෝණය 120^0
පිළිතුර වනුයේ,
(1) (a) සහ (b) පමණි.
(2) (b) සහ (c) පමණි.
(3) (c) සහ (d) පමණි.
(4) (a) සහ (d) පමණි.
(5) (a) (b) සහ (c) පමණි.

08. පහත දැක්වෙන සංයෝග අතුරින් අඩුම තාපාංකයක් ඇත්තේ කුමකට ද?
(1) NH_3 (2) AsH_3 (3) PH_3 (4) SbH_3 (5) BiH_3

09. O_2 සම්බන්ධයෙන් වන නිවැරදි වගන්ති/ය තෝරන්න.
(a) එහි බන්ධන පෙළ 2 වේ.
(b) යුගල නොවූ ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙකක් සහිතව එය අණුචුම්බක වේ.
(c) එහි අණුක කාක්ෂික ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය
$\sigma_{1s}^2\ \sigma_{1s}^{*2}\ \sigma_{2s}^2\ \sigma_{2s}^{*2}\ \sigma_{2pz}^2\ \pi_{2px}^2 = \pi_{2py}^2\ \pi_{2px}^{*1} = \pi_{2py}^{*1}$ වේ.
(d) O_2 හි O-O බන්ධනය O_2^+ හි එම බන්ධනයට වඩා ශක්තිමත් වේ.

පිළිතුර වනුයේ

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

(4) (a) සහ (d) පමණි. (5) (a) (b) සහ (c) පමණි.

10. පහත දැක්වෙන අණු අතරින් ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයන් නැත්තේ කුමකට ද?

(a) CO_2 (b) BF_3 (c) NH_3 (d) $CHCl_3$

පිළිතුර වනුයේ

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

(4) (a) සහ (d) පමණි. (5) (a) (b) සහ (c) පමණි.

11. ප්‍රතික්‍රියාශීලී අතරමැදි සම්බන්ධයෙන් වන පහත වගන්ති සලකන්න.

(a) කාබීන යනු ඉලෙක්ට්‍රෝන සරු ද්වි සංයුජ කාබන් අතරමැදි වේ.

(b) කාබ්ඇනායන යනු sp^3 මුහුම්කරණය වූ පිරමිඩාකාර කාබන් අතරමැදි වේ.

(c) කාබොකැටායන යනු sp^2 මුහුම්කරණය වූ තලීය කාබන් අතරමැදි වේ.

නිවැරදි වගන්ති/ය වනුයේ

(1) (a) පමණි. (2) (a) සහ (b) පමණි. (3) (b) සහ (c) පමණි.

(4) (a) සහ (c) පමණි. (5) (a) (b) සහ (c) සියල්ල.

12. UV විකිරණ ඇති විට මෙතේන් ක්ලෝරිනිකරණ ප්‍රතික්‍රියාවේ සිදුවීමට වඩාත්ම ඉඩකඩක් නොමැති පියවර වනුයේ,

(1) $CH_4 + Cl^\bullet \longrightarrow {}^\bullet CH_3 + HCl$

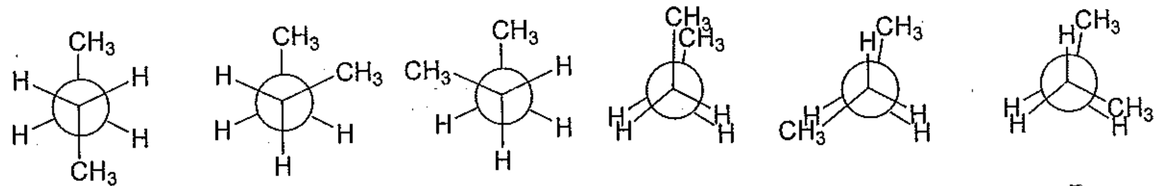
(2) ${}^\bullet CH_3 + HCl \longrightarrow CH_3Cl + H^\bullet$

(3) $CH_3Cl + Cl^\bullet \longrightarrow {}^\bullet CH_2Cl + HCl$

(4) ${}^\bullet CH_2Cl + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl_2 + Cl^\bullet$

(5) ${}^\bullet CH_3 + Cl^\bullet \longrightarrow CH_3Cl$

13. බියුටේන් වල පහත දැක්වෙන සන්‍යාසයන් සලකන්න.



A B C D E F

වැරදි වගන්තිය වනුයේ කුමක් ද?

(1) A සන්‍යාසය වඩාත්ම ස්ථායී සන්‍යාසය වේ.

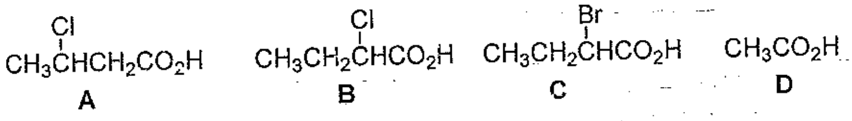
(2) C සන්‍යාසය F සන්‍යාසයට වඩා ස්ථායී වේ.

(3) B සහ C සන්‍යාස එකම ස්ථායිතාවය පෙන්නුම් කරයි.

(4) D සහ E සන්‍යාස එකම ස්ථායිතාවය පෙන්නුම් කරයි.

(5) D සන්‍යාසයට F සන්‍යාසයට වඩා අඩු ස්ථායිතාවයක් ඇත.

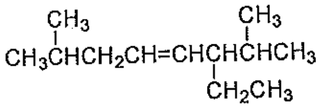
14. පහත දැක්වෙන සංයෝගවල ආම්ලිකතාවයන් සලකන්න.



ආම්ලිකතාවය වැඩිවන පිළිවෙල වනුයේ

(1) D < A < B < C (2) C < A < B < D (3) C < A < D < B
(4) C < D < A < B (5) D < A < C < B

15. පහත දැක්වෙන සංයෝගයේ IUPAC නම වනුයේ



(1) 3-ethyl-2,7-dimethyl-4-octene
(2) 2,7-dimethyl-6-ethyl-4-octene
(3) 6-ethyl-2,7-dimenthyl-4- octane
(4) 2,7-dimethyl-3-ethyl-4-octene
(5) 3-(1-methylethyl)-7-methyl-4-octene

16. පරිපූර්ණ වායු සම්බන්ධයෙන් සත්‍ය නොවන්නේ පහත දැක්වෙන කුමන උපකල්පනය ද?
(1) අණු අතර බලයන් නොගිණිය හැකි තරම් වේ.
(2) අණු අතර ඝට්ටනයේ දී ශක්ති විනාශවීමක් නොවේ.
(3) අණු මගින් ගන්නා පරිමාව නොගිනිය හැකි තරම් වේ.
(4) පීඩනයේ වෙනසට වායු පරිමාව සංවේදී නොවේ.
(5) ඉහත කිසිවක් සත්‍ය නොවේ.

17. පරිපූර්ණ වායුවක ප්‍රත්‍යාවර්ත සමෝෂ්ණ ක්‍රියාවලියක් සම්බන්ධයෙන් සත්‍ය වනුයේ පහත දැක්වෙන කුමන ගණිතමය ප්‍රකාශනය ද?

(1) $q = nRTln\frac{V_2}{V_1}$ (2) $TV^{\gamma-1}$ = constant (3) ln P + □ln V = Constant
(4) PV^{γ} = constant (5) ඉහත කිසිවක් නොවේ.

18. පහත දැක්වෙන කුමන වගන්තිය සත්‍ය නොවේ ද?
(1) තාප ගතික ගුණයයන් නිත්‍ය අවකලනයන් වේ.
(2) සියලු ස්වභාවික ක්‍රියාවලින් ප්‍රතිවර්ත්‍ය නොවේ.
(3) වායුවක නිදහස් ප්‍රසාරණයේදි කරනු ලබන කාර්යය සැමවිටම ශූන්‍ය වේ.
(4) පද්ධතියකට තාපය පමණක් ඇති අතර එයට කිසිම ශක්තියක් නොමැත.
(5) කාර්යය යනු ශක්තියේ ප්‍රකාශ කිරීමකි.

19. විත්ති ගුණයක් (extensive property) වනුයේ පහත කුමක් ද?

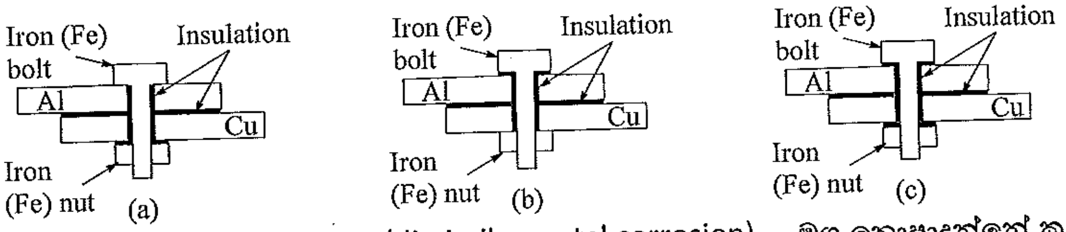
(1) ද්වි ධ්‍රැව සූර්ණය (2) චාලක ශක්තිය (3) ශුද්ධ ද්‍රව්‍යයක වාෂ්ප පීඩනය
(4) Coke වල ඇති සීනි ප්‍රතිශතය (5) සර්වත්‍ර වායු නියතය(R)

00791

20. තාපගතික ගුණයක් (State function) <u>නොවන්නේ</u> පහත කුමක් ද?

(1) ඝනත්වය (2) අභ්‍යන්තර ශක්තිය (3) විශිෂ්ය පරිමාව
(4) රසායනික සංයුතිය (5) තාපය

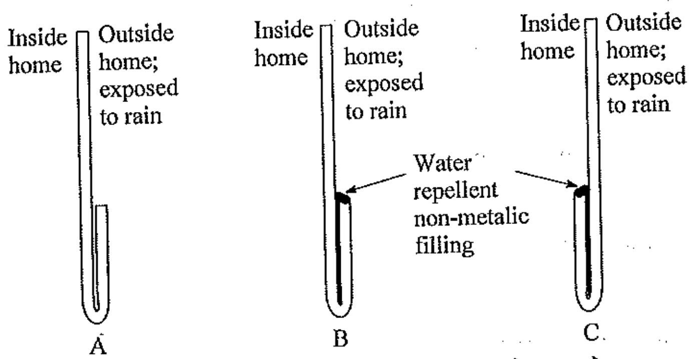
21. යකඩ බෝල්ට් (bolt) යොදා ගනිමින් ඇලුමිනියම් තැටියක් (aluminium bar) ඒ හා සමාන කොපර් තැටියක් (copper bar) සමග සම්බන්ධ කල හැකි ආකාර තුනක හරස් කඩවල් පහත දැක්වේ. කළු පාටින් දැක්වෙන්නේ විද්‍යුත් පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකි.



අසමාන ලෝහ විඛාදනයට (dissimilar metal corrosion) මග නොපාදන්නේ කුමන සන්ධි කිරීම/සන්ධි කිරීම් ද?

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

22. තුන් ආකාරයකට නවන ලද ගෘහස්ථ යකඩ තහඩු ආකාර A,B,C රූප මගින් දැක්වේ. ඒ හා සම්බන්ධ පහත වගන්ති සලකන්න.



(a) නැමී ඇති ස්ථානයට දීර්ඝ කාලීන විඛාදන ආරක්ෂාවක් සඳහා B සහ C පිහිටීම් එක සමානව ඵලදායී වේ.

(b) A පිහිටීමේ නැම්මේ දී අවකල වාතික විඛාදනය (differential aeration corrosion) සිදුවීමට ඉඩ ඇත.

(c) ජලය උරා නොගන්නා පිරවුම හොඳ තත්වයේ තිබෙන තාක්කල් B හා C පිහිටීම් නැමී වල අවකල වාතික විඛාදනයක් (differential aeration corrosion) <u>සිදු නොවේ.</u>

(a), (b) සහ (c) අතුරින් නිවැරදි වගන්ති 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) <u>පිළිතුරු</u> කිසිවක් නිවැරදි නොවේ.

23. කිසියම් තත්වයන් යටතේ $P(s)\,|P^{3+}(aq)\|Q^{2+}(aq)|Q(s)$ කෝෂ සටහනට අදාල වි.ගා.බ. (e.m.f)+1.9V වේ. මෙහි P සහ Q යනු ලෝහ වේ.

පහත දැක්වෙන වගන්ති සලකන්න.
ඉහත තත්වයන් යටතේ අපට නියත ලෙසට කිව හැක්කේ

(a) $P(s)|P^{3+}(aq)$ ස්වයං සිද්ධ ඇනෝඩය බවය.

(b) $3Q(s)+2P^{3+}(aq)\rightarrow 3Q^{2+}(aq)+2P(s)$ ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයං සිද්ධ බවය.

(c) $Q(s)\,|Q^{2+}(aq)\|P^{3+}(aq)|P(s)$ කෝෂ සටහනට අදාල emf අගය -1.9V බවය.

ඉහත (a), (b) සහ (c) අතුරින් නිවැරදි වගන්ති 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 කිසිවක් නිවැරදි නොවේ.

24. පහත දැක්වෙන වගන්ති සලකන්න.

$Hg_2SO_4(s) + 2e^- \rightarrow 2Hg(l) + SO_4^{2-}(aq)$ අර්ධ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව පවතින අර්ධ කෝෂය

(a) $Pt(s)|Hg(l)|Hg_2SO_4(s)|SO_4^{2-}(aq)$ ලෙස දැක්විය හැක.

(b) $Hg_2SO_4(s)$තලපයක් සහ රසදිය අඩංගු විය හැක.

(c) සල්ෆේට් අයන සාන්ද්‍රනය මත බලපාන අතුරු මුහුණත් විභව වෙනසක් පැවතිය හැක.

ඉහත (a), (b) සහ (c) අතුරින් නිවැරදි වගන්ති 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 කිසිවක් නිවැරදි නොවේ.

25. සමාන කෝෂ දෙකක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කිරීමෙන් බැටරියක් සාදා ඇත. කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව $Zn(s) + Cl_2(g) \rightarrow ZnCl_2(aq)$වේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා $\Delta G^0_{298} = -409.1\,kJ\,mol^{-1}$ වේ. බැටරියෙහි සින්ක් 2 kg සහ ක්ලෝරීන් වායුව 2kg අන්තර්ගත වේ. ජලය ඇතුලුව අනිකුත් කොටස්වල බර 3.0 kg වේ. 298 K හිදී සමමිත තත්ව යටතේ බැටරිය ක්‍රියා කල විට බැටරියේ ශක්ති ඝනත්වය (energy density) kWh kg^{-1} ඒකක මගින් කොපමණ ද? (සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ Zn = 65.39, Cl = 35.45)

(1) 0.65 (2) 0.46 (3) 0.32 (4) 0.23 (5) 0.58.

26. A→B ශුන්‍ය පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය (r) ප්‍රකාශ කල හැකි ආකාරය වනුයේ

(1) $r = k\ln[A]$ (2) $r = k[A]^2$ (3) $r = k[A]$ (4) $r = k$ (5) $r = k[A]^{1/2}$

27. ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවයට බලනොපාන්නේ පහත දැක්වෙන කුමන සාධකය ද?

(1) ආර්ද්‍රතාවය (humidity) (2) උෂ්ණත්වය (3) සාන්ද්‍රණය
(4) ප්‍රතික්‍රියකවල ස්වභාවය (5) ආලෝකයේ තීව්‍රතාවය

28. පහත දැක්වෙන වගන්ති සලකන්න.

(a) ඝන ද්‍රව්‍යයන් කුඩු කල විටදී ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩි වන්නේ අංශු අතර ගැටීමේ අවස්ථාවන් වැඩිවීමේ හේතුවෙනි.

(b) උත්ප්‍රේරනයක් යොදා ගත් විට ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය වැඩි වන්නේ සක්‍රියන ශක්තිය නැති වීමේ හේතුවෙනි.

(c) ශරීරය තුල එන්සයිම උත්ප්‍රේරක ලෙස හැසිරේ.

නිවැරදි වගන්ති/ය වනුයේ

(1) (a) පමණි. (2) (b) පමණි. (3) (c) පමණි.

(4) (a) සහ (b) පමණි. (5) (a) සහ (c) පමණි.

29. $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ ප්‍රතික්‍රියාවේ ඔක්සිජන් සෑදීමේ සීඝ්‍රතාවය 2.28 $mol^{-1}\ s^{-1}$ වේ. මෙහිදී NO_2 සෑදීමේ සීඝ්‍රතාවය කුමක් ද?

(1) 0.57 (2) 9.12 (3) 2.28 4) 1.14 (5) 4.56

30. ජලය වැඩිපුර ඇති විට ඇල්කයිල් ක්ලෝරයිඩ $RCl + H_2O \rightarrow ROH + HCl$ ලෙස ජල විච්ඡේදනයේ දී

(1) අණුකතාවය 1 වන නමුත් ප්‍රතික්‍රියා පෙළ 2 වේ.
(2) අණුකතාවය 2 වන නමුත් ප්‍රතික්‍රියා පෙළ 1 වේ.
(3) අණුකතාවය සහ ප්‍රතික්‍රියා පෙළ 2 වේ.
(4) අණුකතාවය 1 සහ ප්‍රතික්‍රියා පෙළ ද 1 වේ.
(5) ඉහත දත්ත මගින් අණුකතාවය හෝ ප්‍රතික්‍රියා පෙළ පුරෝකථනය කල නොහැක.

2 වන කොටස

ප්‍රශ්න හයටම (06) පිළිතුරු සපයන්න (නිර්දේශිත කාලය පැය 02)

01. (a) බෙරිලියම්, රත්‍රන් වලට වඩා බර අඩු මූල ද්‍රව්‍යයකි. රදර්ෆඩ් ඇල්ෆා අංශු විසරණ පරීක්ෂණයේ දී රත්‍රන් තහඩුව වෙනුවට බෙරිලියම් තහඩුවක් උපයෝගී කර ගත්තේ නම් පරීක්ෂණාත්මක නිරීක්ෂණවල කුමන වෙනසක් දැකිය හැකි ද? (ලකුණු 15)

(b) දෘෂ්‍ය ආලෝකයේ අඩුම තරංග ආයාමයට වඩා ප්‍රමානයෙන් අඩු වස්තූන්වල පැහැදිලි රූපයන් ප්‍රකාශ අන්වීක්ෂයක් මගින් දැකිය නොහැක.

(i) සංඛ්‍යාතය 7.06×10^{14}Hz නිල් ආලෝකය යොදා ගන්නා ප්‍රකාශ අන්වීක්ෂයක් මගින් දැකිය හැකි කුඩාම වස්තුවක ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

(ii) ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂයක දී වස්තුවක් දැකීමට ආලෝකය වෙනුවට වේගයෙන් ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝන යොදා ගනී.පාවිච්චි වන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල වේගය 1.45×10^7m/s වේ නම්, ඉලෙක්ට්‍රෝනවල තරංග ආයාමය කොපමණ වේ ද?

(iii) නිල් ආලෝකය යොදා ගන්නා ප්‍රකාශ අන්වීක්ෂයකට වඩා කොපමණ කුඩා වස්තූන් ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂයන් මගින් දැකිය හැකි ද? (ලකුණු 35)

(c) හීලියම් පරමාණුවක ශක්තිය $E = -\frac{kz^2}{n^2}$ ලෙස දේ. මෙහි $k = 2.18 \times 10^{-18}$J වේ.

(i) සමීකරණයේ ඇති අනිකුත් පද හඳුනා ගන්න.
(ii) හීලියම් පරමාණුවක් අයනීකරණය සඳහා අවශ්‍ය ශක්තිය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 30)

(d) (i) පහත දැක්වෙන වගුව මගින් පරමාණුවක උත්තේජිත අවස්ථාවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ව්‍යුහය දී ඇත. පරමාණුව හඳුනාගෙන එහි භෞමික අවස්ථාවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ව්‍යුහය ලියන්න.

Electron configuration of excited state	Element	Electron configuration of ground state
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1$		

(ii) වායුමය අවස්ථාවේ ඇති ඉහත මූල ද්‍රව්‍යය තෙතමනය ඇති රතුපාට පෑල්ලමක් හරහා බුබුළු නැගුනු විටදී කුමක් දක්නට ලැබේදැයි හේතු සහිතව පහදන්න.

ඔබගේ නිරීක්ෂණය රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවකින් ඉදිරිපත් කරන්න. (ලකුණු 20)

02. (a) (i) 'දැලිස ශක්තිය' අර්ථ දක්වන්න.
(ii) $Mg_3N_2(s)$ උත්පාදනයට අදාල සම්පූර්ණයෙන් නම් කල බෝන් -හේබර් චක්‍රය අඳින්න.

චක්‍රයේ ඇති ශක්ති පද ආශ්‍රයෙන් $Mg_3N_2(s)$හි දැලිස ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. (ලකුණු 35)

(b) (i) මුහුම්කරණ සංකල්පය උපයෝගී කර ගනිමින් PCl_3 හා PCl_5 හි ජ්‍යාමිතීන් පුරෝකථනය කරන්න.

(ii) PO_4^{3-} සඳහා සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහයන් අඳින්න. (ලකුණු 30)

(c) (i) O_2 හි අණුක කාක්ෂික ශක්ති සටහන අඳින්න.

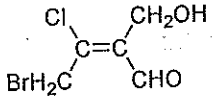
(ii) p_z කාක්ෂික දෙකක් සහ p_y කාක්ෂික දෙකත් අතර අතිච්ඡාදනය වීමෙන් සෑදෙන අණුක කාක්ෂික ඇඳ නම් කරන්න. (අන්තර් න්‍යෂ්ටික අක්ෂය z අක්ෂය වේ.) (ලකුණු 35)

03. (a) – (c) සියලු කොටස් සඳහා පිළිතුරු සපයන්න.

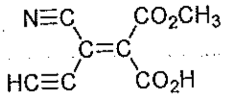
(a) Cahn-Ingold-Prelog නියමයන්ට අනුව ද්විත්ව බන්ධන සම්බන්ධ වී ඇති කාණ්ඩවල ප්‍රමුඛතාවය සඳහන් කරමින් (අංක මඟින්) පහත දැක්වෙන ඇල්කීන වල ද්විත්ව බන්ධනයේ වින්‍යාසය E හෝ Z ලෙස නිර්ණය කරන්න.

සැ.යු.කාණ්ඩවල ප්‍රමුඛතා දක්වා නොමැති නම් ලකුණු නොලැබේ.

(i)

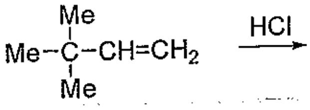


(ii)



(ලකුණු 20)

(b) පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ඵල දෙකක් ලැබේ.

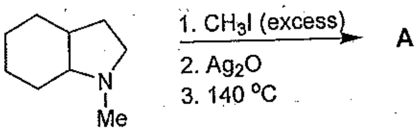


(i) ප්‍රතික්‍රියා යාන්ත්‍රනය දක්වමින් ඵල දෙකෙහි ව්‍යුහයන් පුරෝකථනය කරන්න.

(ii) හේතු දක්වමින් ප්‍රධාන ඵලය කුමක්දැයි සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 30)

(c) පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාවල A-J සංයෝග වල ව්‍යුහයන් ලියන්න.

(i)

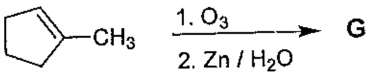


(ii) $MeC\equiv CH \xrightarrow{HOBr} B$

(iii) $CH_3CH(Br)CH_3 \xrightarrow{alc.\ KOH} C \xrightarrow{NBS} D$

(iv) $CH_3CH(CH_3)Br \xrightarrow[2.\ CuBr]{1.\ Li} E \xrightarrow{CH_3CH_2Br} F$

(v)



(vi) $CH_3CH_2C(Cl)_2CH_2CH_3 \xrightarrow{\text{molten KOH}} H \xrightarrow[150\ ^oC]{NaNH_2} I \xrightarrow[2.\ H^+/H_2O]{1.\ CO_2} J$ (ලකුණු 50)

04. (a), (b) සහ (c) සියලු කොටස් සඳහා පිළිතුරු සපයන්න.
පිළිතුරු දීම සඳහා පහත දැක්වෙන දෑ උපයෝගී කර ගන්න.

$dU = nC_V dT$ $\qquad \Delta H = nC_P dT$ $\qquad Cv\int_{T1}^{T2}\frac{1}{T}\cdot dT = -R\int_{V1}^{V2}\frac{1}{V}\cdot dV$

$PV^{\gamma} = \text{constant}$ $\qquad \Delta S = \frac{\Delta H}{T}$ $\qquad \Delta S = \int \frac{dq}{T}$

(a) තාපගති විද්‍යාවේ පළමු නියමය සහ දෙවෙනි නියමය සඳහා ගණිතමය ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.සියලු පද අර්ථ දක්වන්න. (ලකුණු10)

(b) පහත දැක්වෙන දෑ අර්ථ දක්වන්න.

(i) සංවෘත පද්ධතිය (Closed system) (ii) සම පීඩන ක්‍රියාවලිය (Isobaric process)
(iii) විත්ති ගුණයන් (Extensive properties) (iv) තාප ගතික ගුණයන් (State function)
(v) ප්‍රත්‍යාවර්ත ක්‍රියාවලීන් (Reversible process) (ලකුණු 30)

(c) 300 K සහ 5.0 atm හි පවතින වායු මවුල 1.0 ක සාම්පලයක් එහි පීඩනය 2.5 atm වන තෙක් ප්‍රත්‍යාවර්ත ස්ථිරතාපි ප්‍රසාරණයට ලක් කරන ලදී. එහි මවුලික නියත පීඩන තාප ධාරිතාව 20.5 $Jmol^{-1}K^{-1}$ වේ. Q,w, ΔU, ΔH,අවසාන උෂ්ණත්වය සහ අවසාන පරිමාව ගණනය කරන්න. (ලකුණු 60)

05. (a), (b) සහ (c) කොටස් අතුරින් ඕනෑම <u>කොටස් 2</u> කට පිළිතුරු සපයන්න.

(a) (i) ගැල්වානික කෝෂ අධ්‍යයනයේ දි සක්‍රියතා සංගුණක සඳහා වන Debye-Huckel නියමයන් වල වැදගත්කම පැහැදිලි කරන්න.

(ii) $[CaCl_2] = 0.1\ mol\ dm^{-3}$ වන 298 K හි ඇති $CaCl_2$ ජලීය ද්‍රාවනයක් සලකන්න.

(α) (මෙම ද්‍රාවනයේ අයනික ප්‍රබලතාවය (ionic strength) ගණනය කරන්න.

(β) Debye-Huckel සීමාකාරී නියමය උපයෝගී කර ගනිමින් මෙම ද්‍රාවනයේ $CaCl_2$ වල මධ්‍යනාය සක්‍රියතා සංගුණකය (mean activity coefficient)ගණනය කරන්න. (ලකුණු 50)

(b) (i) ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය අර්ථ දක්වන්න.

(ii) ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයේ අර්ථ දැක්වීම යොදා ගනිමින් සම්මත හයිඩ්‍රජන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය ශුන්‍ය බව පෙන්වන්න.

(iii) 298 K හි දි $P^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow P(s)$ වන සහ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව $a_{P^{3+}} = x$ වන ලෝහ අයන ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් සලකන්න. මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ විද්‍යුත් විභවය (electric potential) එහි ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයෙන් (electrode potential) වෙනස් විය හැක්කේ ඇයි දැයි පහදන්න. (ලකුණු 50)

(c) ජලීය $X^{n+}(aq)$ ද්‍රාවණයක් අනුමාපකය (titrant) ලෙසත් ජලීය $Y^{m+}(aq)$ ද්‍රාවනයක් අනුමාපිතය (titrand) ලෙසත් උපයෝගි කර ගනිමින් 298 K දී ශිෂ්‍යයෙක් විභවමිතික අනුමාපනයක් (potentiometric titration) සිදු කරන ලදී . අනුමාපනයේ දී ඔහු අනුමාපන බඳුනක ඇති අනුමාපිකයේ (titrand) ගිල්වන ලද ප්ලැටිනම් කූරක ඉලෙක්ට්‍රෝන විභවය මනින ලදී.

$X^{n+}(aq)+Y^{m+}(aq)\rightarrow X^{(n-1)+}(aq)+Y^{(m+1)+}(aq)$ යනු අනුමාපන ප්‍රතික්‍රියාව විය.

පහත දැක්වෙන අගයයන් ඔහු පොතකින් සොයා ගන්නා ලදී.

$X^{n+}(aq)+e^{-}\rightarrow X^{(n-1)+}(aq) \qquad E^{0}_{298}=1.1\text{ V}$

$Y^{(m+1)+}(aq)+e^{-}\rightarrow Y^{m+}(aq) \qquad E^{0}_{298}=-0.8\text{ V}$

(i) ප්ලැටිනම් කූරෙහි ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයේ වෙනස් වීම , අනුමාපනයේ දී අනුමාපකයේ පරිමාව වෙනස් වීමේ ශ්‍රිතයක් ලෙසට කටු සටහනකින් දක්වන්න. අන්ත ලක්ෂ්‍යයේ දී අනුමාපකයේ පරිමාව V_{end} ලෙස ලකුණු කරන්න. පහත දැක්වෙන දෑ ඔබගේ කටු සටහනෙහි දක්වන්න.

(α) අනුමාපනයේ අන්ත ලක්ෂ්‍යය

(β) එකතු කරන ලද අනුමාපකයේ පරිමාව $\frac{1}{2}V_{end}$ සහ $2V_{end}$ වූ විටදී ප්ලැටිනම් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ සෑදෙන රෙඩොක්ස් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයන් වල අගයයන්

(ii) α අයනික විශේෂයක සක්‍රීයතාවය a_{α} වලින් දක්වමින් අනුමාපන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තාපගතික සමතුලිතතා නියතය අයනික විශේෂ වල සක්‍රීයතාවයන් ආශ්‍රයෙන් ලියන්න.

(iii) 298 K හිදී අනුමාපන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තාපගතික සමතුලිතතා නියතය ගණනය කරන්න.

06. (a) තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා විභව ශක්ති සටහනක් අඳින්න. එහි

(i) ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සක්‍රියන ශක්තිය
(ii) පසු ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සක්‍රියන ශක්තිය
(iii) ප්‍රතික්‍රියා එන්තැල්පිය

ලකුණු කරන්න.

(b) (i) පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවන් සඳහා සීඝ්‍රතා නියමය $\frac{d[A]}{dt}=k[A]$ ලෙස දී ඇත්නම් අර්ධ ආයු කාලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(ii)ආම්ලික උත්ප්‍රේරකයක් ඇති විට දී සුක්‍රෝස්, ග්ලූකෝස් සහ ෆ්රක්ටෝස් බවට ජල විච්ඡේදනය වන පළමු පෙල ප්‍රතික්‍රියාවේ අර්ධ ආයු කාලය 25C° දී පැය 3.2 ක් වේ.

(α)මෙම උෂ්ණත්වයේ දී සීඝ්‍රතා නියතය ගණනය කරන්න.
(β)ප්‍රතික්‍රියක දෙගුණයක් කල විටදී සීඝ්‍රතා නියතයට කුමක් සිදු වේ ද? හේතු දක්වන්න.

(c) $2A + B \rightarrow 3C + D$. ප්‍රතික්‍රියාවට අදාලව සිදු කරන ලද පරීක්ෂණ කීපයක දත්ත පහත දැක්වේ.

Experiment no	Initial [A]/mol dm $^{-3}$	Initial [B]/mol dm $^{-3}$	Rate/ mol dm $^{-3}$hr $^{-1}$
1	0.240	0.120	2.00
2	0.120	0.120	0.500
3	0.240	0.060	0.100

(i) ඉහත දත්ත මගින් සීඝ්‍රතා නියමය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.
(ii) ඒකක සහිතව සීඝ්‍රතා නියත k ගණනය කරන්න.
(iii) $[A] = 0.140$ mol dm^{-3} සහ $[B] = 1.35$ mol dm^{-3} වූ විට දී ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය කොපමණ ද?

හිමිකම් ඇවිරිණි.