00058

THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA

B.Sc Degree / Continuing Education Programme - Level 3

Final Examination - 2016/2017

CMU1220 / CME 3220 - Basic Principles of Chemistry

(3 hours)

---

08. 01. 2018 **9.30 a.m - 12.30 p.m**

- இவ் வினாப் பத்திரம் இரு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.
  பகுதி I - 30 பல்தேர்வு வினாக்கள் (இப் பகுதிக்குப் பரிந்துரைக்கப்பட்ட நேரம் 1 மணித்தியாலம்)
  பகுதி II - ஆறு (6) பல்தேர்வு வினாக்கள் (இப் பகுதிக்குப் பரிந்துரைக்கப்பட்ட நேரம் 2 மணித்தியாலம்)
- எல்லா வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக.
- ஒவ்வொரு பகுதிக்குமான விடைத் தாள்களை தனித்தனியே கையளிக்குக.
- செயல்நிரற்படுத்தப்படாத கணிப்பான்களின் (**non-programmable** electronic calculator) பாவனை அனுமதிக்கப்படும்.
- பரீட்சையின் போது கையடக்கத் தொலைபேசியின் பாவனைக்கு அனுமதியில்லை. **அவற்றை அணைத்து** பாதுகாப்பான இடத்தில் வைக்கவும்.

வாயுமாறிலி	= 8.314 $JK^{-1}mol^{-1}$	அவகாதரோ மாறிலி	= 6.023×10^{23} mol^{-1}
பரடேமாறிலி	= 96,500 C mol^{-1}	பிளாங்கின்மாறிலி	= 6.63×10^{-34} Js
ஒளியின் வேகம்	= 3.0×10^{8} ms^{-1}	1 வளிமண்டலம்	= 1.01×10^{5} Nm^{-2}
இலத்திரனின் திணிவு	= 9.1×10^{-31} kg	ரிட்பேக்கின் மாறிலி	= 1.097×10^{7} m^{-1}

நியம வளிமண்டல அமுக்கம் = 10^{5} Pa (Nm^{-2})

பகுதி – I – பல்தேர்வு வினாக்கள்

- ப.தே.வி வினாக்களிற்கு மிகச்சரியான விடையை தேர்ந்து விடைத்தாளில் விடையின் மேல் புள்ளடி "X" அடையாளமிடுக.
- பதிலளிப்பதற்கு பேனாவைப் பயன்படுத்தவும், 'பென்சில் அல்ல'.
- விடையொன்றிற்கு ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட புள்ளடி இடப்படின் கருத்திற்கொள்ளப்படாது.

1. $Mg(ReO_4)_2$ இல் Re இன் ஒட்சியேற்ற எண் என்ன?
   (1) +4 (2) +5 (3) +6 (4) +7 (5) +3

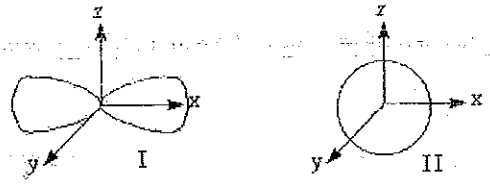
2. தரைநிலையிலுள்ள காபன் அணு தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் எது **<u>சரியானதன்று</u>**?
   (1) காபன் அணு 6 இலத்திரன்களைக் கொண்டுள்ளது; 2 அக இலத்திரன்கள் மற்றும் 4 வலுவளவு இலத்திரன்கள்
   (2) காபன் அணுவிலுள்ள எல்லா வலுவளவு இலத்திரன்களும் 2p ஓபிற்றலில் அமைந்துள்ளன.
   (3) காபன் அணுவிலுள்ள எல்லா அக இலத்திரன்களும் 1s ஓபிற்றலில் அமைந்துள்ளன.
   (4) காபன் அணுவில் இரு சோடியற்ற இலத்திரன்கள் உள்ளன
   (5) காபன் அணு பரகாந்த இயல்புடையது.

3. போரின் மாதிரி தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
   (a) இலத்திரனின் சக்தி $E = -k\left(\frac{1}{n^2}\right)$ இனால் தரப்படுவதால், நிலையான நிலைக்கான சாத்தியமான பெறுமானம் $-\frac{k}{2}$.
   (b) இலத்திரன்கள் மேலேயுள்ள மட்டங்களிலிருந்து n = 2 மட்டத்திற்கு பாயும்போது பாமர் தொடர் தோன்றும்.
   (c) E = 0 ஆக உள்ளபோது இலத்திரன் சுயாதீனமானதாகவும் கருவுடன் மேலும் இணைந்திராததாகவும் இருக்கும்.
   (d) ஐதரசன் அணுவின் முதல் இரு சக்தி மட்டங்கள் மட்டும் சக்திச் சொட்டாக்கப்பட்டுள்ளது.

   மேலே உள்ளது/உள்ளவற்றில் சரியான கூற்று/கூற்றுகள்
   (1) (a) உம் (b) உம் மட்டும் (2) (a) உம் (c) உம் மட்டும் (3) (b) உம் (c) உம் மட்டும்
   (4) (c) உம் (d) உம் மட்டும் (5) (a), (b) உம் (c) உம் மட்டும்

4. பின்வரும் கூற்றுகளில் எது **<u>சரியானதன்று</u>**?
   (1) ஆவர்த்தனத்தின் குறுக்கே புரோத்டோன்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்புடன் இலத்திரன்கள் கருவினை நோக்கி இழுக்கப்படுவதால் அயனாக்க சக்தி அதிகரிக்கிறது.
   (2) திரையிடல் விளைவு கூடும்போது அயனாக்க சக்தி குறைவடையும்.
   (3) கூட்டத்தின் வழியே அயனாக்க சக்தி குறைவடைந்து செல்கின்றது. ஏனெனில், இலத்திரன்கள் தூர அமைவுடன் அவற்றை அகற்ற குறைந்த சக்தி தேவைப்படுகின்றது
   (4) சோடியத்தில் முதலாம் அயனாக்க சக்திக்கும் இரண்டாம் அயனாக்க சக்திக்கும் இடையிலான வித்தியாசம் புறக்கணிக்கத்தக்கது.
   (5) நைதரசனின் அயனாக்க சக்தி ஒட்சிசனின் அயனாக்க சக்தியை விடக் கூடியது. ஏனெனில் நைதரசன் அரைநிரம்பல் p ஓபிற்றல்களை உடையது.

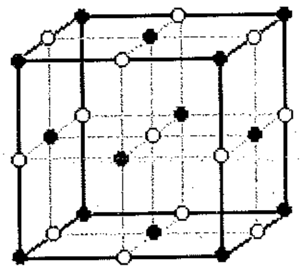
5. கீழே காட்டப்பட்டுள்ளவை ஐதரசனிற்கான இரு அணு ஒபிற்றல்களிற்கான வடிவங்கள் குறித்துக் காட்டப்பட்டுள்ள ஒபிற்றல்களுடன் இணைந்த சரியான சக்திச் சொட்டெண்களைத் தெரிக.



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

6. கீழே தரப்பட்ட NaCl (பாறை உப்பு) இன் அலகுக் கலத்தில், Na^+ மற்றும் Cl^- இன் ஒருங்கிணைப்பு எண்கள் ஆவன

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



7. $BeCl_2$ மூலக்கூறு பற்றிய பின்வரும் எக் கூற்று/கள் உண்மையானது/உண்மையானவை?

(a) இது அட்டக விதியைப் பின்பற்றுகிறது (b) இதன் மைய அணு *sp* கலப்பிற்குரியது
(c) இது நேர்கோட்டு கேத்திரகணித வடிவமுடையது (d) Cl-Be-Cl பிணைப்பு கோணம் 120°

விடை

(1) (a) உம் (b) உம் மட்டும் (2) (b) உம் (c) உம் மட்டும் (3) (c) உம் (d) உம் மட்டும்
(4) (a) உம் (d) உம் மட்டும் (5) (a), (b) உம் (c) உம் மட்டும்

8. பின்வரும் சேர்வைகளில், மிகக் குறைந்த கொதிநிலை உள்ளது

(1) NH_3 (2) AsH_3 (3) PH_3 (4) SbH_3 (5) BiH_3

9. O_2 பற்றிய சரியான கூற்று(கள்) ஐத் தெரிக

(a) இதன் பிணைப்பு வரிசை 2

(b) இது இரு சோடியற்ற இலத்திரன்களுடன் பரகாந்த இயல்புடையது.

(c) இதன் மூலக்கூற்று ஓபிற்றல் இலத்திரன் நிலையமைப்பு
$\sigma_{1s}^2\ \sigma_{1s}^{*2}\ \sigma_{2s}^2\ \sigma_{2s}^{*2}\ \sigma_{2pz}^2\ \pi_{2px}^2 = \pi_{2py}^2\ \pi_{2px}^{*1} = \pi_{2py}^{*1}$

(d) O_2 இலுள்ள O-O பிணைப்பானது O_2^+ இனதை விட வலிமையானது.

விடை

(1) (a) உம் (b) உம் மட்டும் (2) (b) உம் (c) உம் மட்டும் (3) (c) உம் (d) உம் மட்டும்
(4) (a) உம் (d) உம் மட்டும் (5) (a), (b) உம் (c) உம் மட்டும்

10. பின்வரும் மூலக்கூறுகளில் எது இருமுனைவுத் திறனைக் கொண்டிருக்கவில்லை?

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

விடை

(1) (a) உம் (b) உம் மட்டும் (2) (b) உம் (c) உம் மட்டும் (3) (c) உம் (d) உம் மட்டும்
(4) (a) உம் (d) உம் மட்டும் (5) (a), (b) உம் (c) உம் மட்டும்

11. தாக்குதிறனுள்ள இடைநிலைகள் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(a) காபீன்கள் இலத்திரன் செறிந்த ஈர்வலுவளவு காபன் இடைநிலைகள் ஆகும்.
(b) காப்அன்னயன்கள் sp^3 கலப்புடைய பிரமிடல் காபன் இடைநிலைகள் ஆகும்.
(c) காபோகற்றயன்கள் sp^2 கலப்புடைய தள காபன் இடைநிலைகள் ஆகும்.

சரியான கூற்று/கள் ஆவது/ன?

(1) (a) மட்டும் (2) (a) உம் (b) உம் மட்டும் (3) (b) உம் (c) உம் மட்டும்
(4) (a) உம் (c) உம் மட்டும் (5) (a), (b), (c) அனைத்தும்

12. UV கதிர்வீச்சு முன்னிலையில் மெதேனின் குளோரினேற்றத்தின் போதான **மிகவும் சாத்தியமற்ற** படி:

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

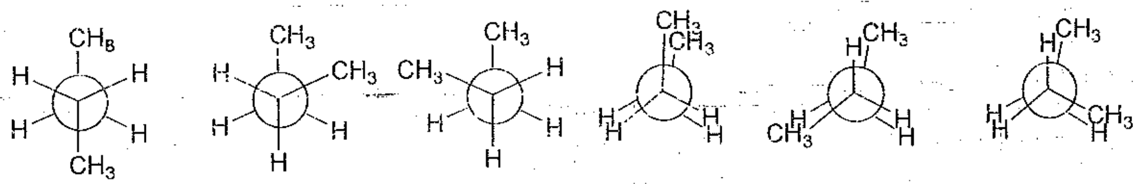
(2) ${}^{\bullet}CH_3 + HCl \longrightarrow CH_3Cl + H^{\bullet}$

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

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

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

13. பியுட்டேனின் பின்வரும் வடிவமைப்புகளைக் கருதுக.



A B C D E F

எக் கூற்று **சரியானதன்று?**

(1) வடிவமைப்பு A யானது மிக உறுதியான அமைப்பு

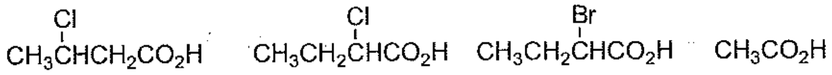
(2) வடிவமைப்பு C யானது வடிவமைப்பு F ஐ விட கூடிய உறுதித்தன்மையுடையது

(3) வடிவமைப்புகள் B யும் C யும் சம உறுதித்தன்மையுடையன

(4) வடிவமைப்புகள் D யும் E யும் சம உறுதித்தன்மையுடையன.

(5) வடிவமைப்பு D யானது வடிவமைப்பு F ஐ விட குறைந்த உறுதித்தன்மையுடையது.

14. பின்வரும் சேர்வைகளின் அமிலத்தன்மைகளைக் கருதுக.



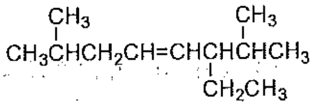
A B C D

அமிலத்தன்மைகளின் அதிகரிக்கும் வரிசையானது:

(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. பின்வரும் சேர்வையின் IUPAC பெயர்



(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. இலட்சிய வாயுவுடன் தொடர்பான பின்வரும் எடுகோள்களில் எது **<u>உண்மையற்றது</u>**?

(1) மூலக்கூறுகளிற்கு இடைப்பட்ட விசைகள் முக்கித்துவமற்றன.

(2) மூலக்கூறுகள் மோதுகையடையும்போது சக்தி இழக்கப்படுவதில்லை.

(3) மூலக்கூறுகள் புறக்கணிக்கத்தக்க கனவளவை கொண்டிருக்கும்.

(4) வாயுக்கனவளவானது அமுக்க மாற்றங்களிற்கு உணர்திறனற்றது.

(5) மேற்தரப்பட்ட எவையும் உண்மையன்று.

17. ஒரு இலட்சிய வாயுவின் மீளும் சமவெப்ப செயன்முறைக்கான பின்வரும் கணித வெளிப்பாடுகளில் எது உண்மையானது?

(1) $q = nRTln\frac{V_2}{V_1}$ (2) $TV^{\gamma-1}$ = மாறிலி (3) ln P + γ ln V = மாறிலி

(4) PV^{γ} = மாறிலி (5) மேற்கூறியவற்றுள் எதுவும் உண்மையன்று

18. பின்வரும் கூற்றுகளில் எது **உண்மையற்றது**?

(1) நிலைத் தொழிற்பாடுகள் (state functions) பூரண வேறுபடுத்தற்குரியன (exact differentials).

(2) எல்லா இயற்கையான செயற்பாடுகளும் மீளும் தன்மையற்றன.

(3) வாயுவொன்றின் ஒரு சுயாதீன விரிவாக்க செயற்பாட்டில் நடைபெறும் வேலை எப்போதும் பூச்சியம்

(4) ஒரு தொகுதி வெப்பத்தை மட்டும் கொண்டுள்ளது இது எவ்வொரு சக்தியையும் கொண்டிருக்கவில்லை

(5) வேலை சக்தியின் ஒரு வெளிப்பாடு

19. பின்வருவனவற்றில் எது ஒரு விரிவியல்பு?

(1) இருமுனைவுத்திறன் (2) இயக்கசக்தி (3) தூய திரவத்தின் ஆவி அமுக்கம்

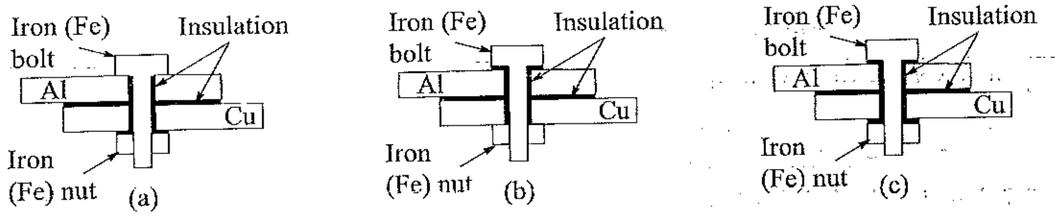
(4) coke இலுள்ள சீனியின் சதவீதம் (5) அகில வாயு மாறிலி (R)

20. பின்வருவனவற்றில் எது ஒரு நிலைத் தொழிற்பாடு அல்ல?

(1) அடர்த்தி (2) அகச் சக்தி (3) குறித்த கனவளவு

(4) இரசாயன கலவை/கூறு (5) வெப்பம்

21. ஒரு இரும்பு ஆணியினைப் பயன்படுத்தி ஒரு அலுமினியச் சட்டத்தையும் செப்புச் சட்டத்தையும் இணைப்பதற்கு சாத்தியமான மூன்று வழிகளின் குறுக்குவெட்டுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. (ஒரு மின்காவலிப் பதார்த்தம் கறுப்பு நிறத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது)

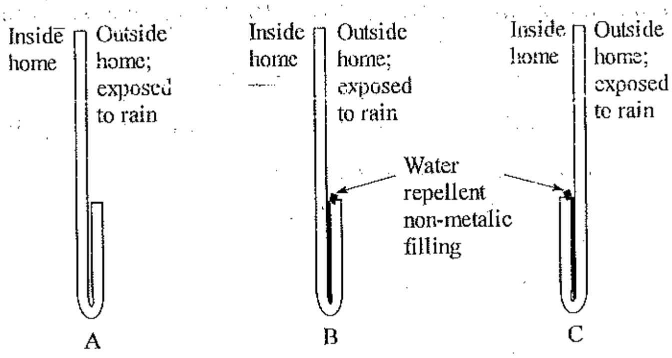


எவ் இணைப்பு/கள் உலோக அரிப்பிற்கு இட்டுச் செல்ல**மாட்டாது**?

(1) (a) மட்டும் (2) (b) மட்டும் (3) (c) மட்டும்

(4) (a) உம் (b) உம் மட்டும் (5) (b) உம் (c) உம் மட்டும்

22. உருக்கள் A, B மற்றும் C யில் காட்டிய ஒரு இரும்புத்தாளின் இறுக்கமான மடிப்பின் சாத்தியமான மூன்று நிலையமைப்புகள் மீது மேற்கொள்ளப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.



(a) மடிப்பில் நீண்ட கால அரிப்பிலிருந்து பாதுகாப்பதில் நிலையமைப்புகள் B யும் C யும் சம அளவில் சிறந்தவை

(b) நிலையமைப்பு A யின் மடிப்பில் வேறுபட்ட காற்று அரிப்பு நடைபெறலாம்.

(c) B யிலும் C யிலும் நீர்த் தடுப்பு நிரப்பி நல்ல நிலையில் இருக்கும்வரை வேறுபட்ட காற்று அரிப்பு எதுவும் நடைபெறாது.

மேலே (a), (b) மற்றும் (c) ஆகியவற்றுள் சரியான கூற்றுகள் ஆவன

(1) (a) உம் (b) உம் மட்டும் (2) (a) உம் (c) உம் மட்டும் (3) (b) உம் (c) உம் மட்டும்
(4) (a), (b),(c) எல்லாம் (5) விடைகள் (1), (2), (3) or (4), ஆகியவற்றுள் எதுவும் சரியானதன்று.

23. குறித்த நிபந்தனைகளின் கீழ் , P மற்றும் Q ஆகியன உலோகங்களாக உள்ள $P(s)\,|P^{3+}(aq)||Q^{2+}(aq)|Q(s)$ கல வரைபடத்திற்கு வழங்கப்பட்ட emf $+1.9$ V ஆக இருக்கக் காணப்பட்டது. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
நாம் திட்டமாகக் கூறக்கூடியது (மேற் குறித்த நிபந்தனைகளின் கீழ்)

(a) $P(s)|P^{3+}(aq)$ சுயாதீனமான அனோட்டு

(b) தாக்கம் $3Q(s)+2P^{3+}(aq)\rightarrow 3Q^{2+}(aq)+2P(s)$ சுயாதீனமானது

(c) $Q(s)\,|Q^{2+}(aq)||P^{3+}(aq)|P(s)$ கல வரைபடத்திற்கு வழங்கப்பட்ட emf -1.9 V

மேலே (a), (b) மற்றும் (c) ஆகியவற்றுள் சரியான கூற்றுகள் ஆவன

(1) (a) உம் (b) உம் மட்டும் (2) (a) உம் (c) உம் மட்டும் (3) (b) உம் (c) உம் மட்டும்
(4) (a), (b),(c) எல்லாம் (5) விடைகள் (1), (2), (3) or (4), ஆகியவற்றுள் எதுவும் சரியானதன்று.

24. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

$Hg_2SO_4(s) + 2e^- \rightarrow 2Hg(l) + SO_4^{2-}(aq)$ எனும் அரைக் கலத்தாக்கத்தைக் கொண்டுள்ள அரைக் கலம்

(a) $Pt(s)|Hg(l)|Hg_2SO_4(s)|SO_4^{2-}(aq)$ ஆல் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தப்படலாம்

(b) $Hg_2SO_4(s)$ இனதும் இரசத்தினதும் ஒரு பசையைக் கொண்டிருக்கலாம்

(c) சல்பேற்று அயன் செறிவில் தங்கியுள்ள ஒரு இடைமுக அழுத்த வேறுபாட்டை கொண்டுள்ளது

மேலே (a), (b) மற்றும் (c) ஆகியவற்றுள் சரியான கூற்றுகள் ஆவன
(1) (a) உம் (b) உம் மட்டும் (2) (a) உம் (c) உம் மட்டும் (3) (b) உம் (c) உம் மட்டும்
(4) (a), (b),(c) எல்லாம் (5) விடைகள் (1), (2), (3) or (4), ஆகியவற்றுள் எதுவும் சரியானதன்று.

25. இரு ஒத்த கலங்களை தொடராக இணைப்பதன் மூலம் ஒரு பற்றரி கட்டமைக்கப்படுகிறது. கலத் தாக்கமானது $Zn(s) + Cl_2(g) \rightarrow ZnCl_2(aq)$. இத் தாக்கத்திற்கு $\Delta G^0_{298} = -409.1\ kJ\ mol^{-1}$. பற்றரியானது 2 kg நாகத்தையும் 2 kg குளோரின் வாயுவையும் கொண்டுள்ளது. நீர் உள்ளடங்கி ஏனைய பகுதிகள் 3.0 kg திணிவைக் கொண்டுள்ளன. 298 K இல் நியம நிபந்தனைகளின் கீழ் செயற்படுத்தப்படும்போது, பற்றரியின் சக்தி அடர்த்தி $kWh\ kg^{-1}$ இல் [சார் அணுத்திணிவுகள்: $Zn = 65.39$, $Cl = 35.45$]
(1) 0.65 (2) 0.46 (3) 0.32 (4) 0.23 (5) 0.58

26. ஒரு பூச்சிய வரிசை இரசாயனத் தாக்கம்,(r) A →B இன் தாக்கவீதம் இவ்வாறு வெளிப்படுத்தப்படலாம்
(1) $r = k\ln[A]$ (2) $r = k[A]^2$ (3) $r = k[A]$ (4) $r = k$ (5) $r = k[A]^{½}$

27. பின்வரும் காரணிகளில் எது ஒரு இரசாயனத் தாக்கத்தின் வீதத்தை **பாதிக்காது?**
(1) ஈரப்பதன் (2) வெப்பநிலை (3) செறிவு
(4) தாக்கிகளின் இயல்பு (5) ஒளிச் செறிவு

28. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.
(a) திண்மத்தை தூளாக்குவதால் தாக்கவீதம் அதிகரிக்கும் ஏனெனில், துணிக்கைகள் ஒன்றுடனொன்று கூடிய அதிர்வெண்ணுடன் மோதுகையடையும்.
(b) நொதியங்கள் ஏவற்சக்தி தடையை நீக்குவதன் மூலம் தாக்க வீதத்தை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன என நம்பப்படுகிறது.
(c) நொதியங்கள் உடலில் ஊக்கிகளாகத் தொழிற்படுகின்றன.

சரியான கூற்று/கள் ஆவது/ன?
(1) (a) மட்டும் (2) (b) மட்டும் (3) (c) மட்டும்
(4) (a) உம் (b) உம் மட்டும் (5) (a) உம் (c) உம் மட்டும்

29. $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ எனும் தாக்கத்தில் ஒட்சிசனின் தோன்றல் வீதம் $2.28\ mol.L^{-1}s^{-1}$. NO_2 இன் தோன்றல் வீதம் $mol\ L^{-1}\ s^{-1}$ அலகில்?
(1) 0.57 (2) 9.12 (3) 2.28 4) 1.14 (5) 4.56

30. மிகை நீர் முன்னிலையில், ஒரு அற்கைல் குளோரைட்டின் நீர்ப்பகுப்பில்

$$RCl + H_2O \rightarrow ROH + HCl$$

(1) மூலக்கூற்றுத்திறன் 1 ஆனால் தாக்க வரிசை 2
(2) மூலக்கூற்றுத்திறன் 2 ஆனால் தாக்க வரிசை 1
(3) மூலக்கூற்றுத்திறன் மற்றும் தாக்க வரிசை 2
(4) மூலக்கூற்றுத்திறன் 1 மற்றும் தாக்க வரிசையும் 1
(5) தரப்பட்ட தரவுகளிலிருந்து மூலக்கூற்றுத்திறனோ அல்லது வரிசையோ எதிர்வு கூறப்படமுடியாது

பகுதி II

ஆறு வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக

1. (a) பொன்னுடன் ஒப்பிடும்போது பெரிலியம் ஒரு பாரமற்ற உலோகம். Rutherford இன் அல்பா துணிக்கை சிதறல் பரிசோதனையில் பொன்னிற்குப் பதிலாக பெரிலியம் பயன்படுத்தப்பட்டால், பரிசோதனை அவதானிப்புகளில் என்ன வேறுபாட்டைக் காண்பீர்கள்?

(15 புள்ளிகள்)

(b) கட்புலன் ஒளியின் மிகக் குறைந்த அலைநீளத்தை விடக் குறைந்த பருமனை உடைய பொருட்கள் ஒளி நுணுக்குக்காட்டியினூடாக அவதானிக்கும்போது தெளிவான காட்சிகளைப் பிறப்பிக்கமாட்டாது.

(i) அதிர்வெண் 7.06×10^{14} Hz இனை உடைய நீல ஒளியினைப் பயன்படுத்தும் ஒளி நுணுக்குக்காட்டியினூடாகப் பார்க்கக்கூடிய ஒரு பொருளின் ஆகவும் குறைந்த பருமன் என்ன?

(ii) ஒரு இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டி பொருளினை ஆய்வு செய்ய ஒளிக்குப் பதிலாக வேகமாக நகரும் இலத்திரன்களைப் பயன்படுத்துகின்றது. பயன்படுத்தப்பட்ட இலத்திரன்களின் கதி 1.45×10^{7} m/s ஆயின், இலத்திரன்கள் என்ன அலைநீளத்தைக் கொண்டுள்ளன?

(iii) ஒளி நுணுக்குக்காட்டியுடன் ஒப்பிடும்போது இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியில் எத்தனை மடங்கு சிறிய பொருட்களைப் பார்க்க முடியும்?

(35 புள்ளிகள்)

(c) ஈலியம் அணுவிலுள்ள இலத்திரனின் சக்திக்கான வெளிப்பாடு $E = -\frac{kz^2}{n^2}$ இனால் தரப்பட்டுள்ளது. இங்கு $k = 2.18 \times 10^{-18}$ J.

(i) சமன்பாட்டிலுள்ள ஏனைய பதங்களை இனங்காண்க.

(ii) ஈலியத்தின் ஒரு அணுவை அயனாக்கத் தேவையான சக்தியைக் கணிப்பிடுக.

(30 புள்ளிகள்)

(d) (i) பின்வரும் இலத்திரன் நிலையமைப்பு அருட்டிய நிலையிலுள்ள ஒரு அணுவினைப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்துகின்றது. அம் மூலகத்தினை இனங்கண்டு அதன் தரை நிலை இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

அருட்டிய நிலையின் இலத்திரன் நிலையமைப்பு	மூலகம்	தரை நிலையின் இலத்திரன் நிலையமைப்பு
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1$		

(ii) மேற்குறித்த மூலகம் அதன் வாயு நிலையில் ஒரு ஈரமான சிவப்பு கண் சாயத்தினூடாக குமிழ்த்தப்படும்போது உமது அவதானத்தினை எழுதுக. உமது அவதானத்தினை ஒரு இரசாயன சமன்பாட்டிற்கு மாற்றுக.

(20 புள்ளிகள்)

2. (a) (i) 'சாலக சக்தி' ஐ வரையறுக்குக

(ii) $Mg_3N_2(s)$ இன் தோன்றலுக்கான முழுமையான பெயரிடப்பட்ட Born- Haber சக்கரத்தை வரைக. Mg_3N_2 இன் சாலக சக்திக்கான வெளிப்பாட்டினை சக்கரத்திலுள்ள சக்தி பதங்களைப் பயன்படுத்தி எழுதுக.

(35 புள்ளிகள்)

(b) (i) கலப்பாக்கல் கொள்கையைப் பயன்படுத்தி PCl_3 இனதும் PCl_5 இனதும் கேத்திரகணித வடிவத்தை எதிர்வுகூறுக..

(ii) PO_4^{3-} இற்கான பரிவுக் கட்டமைப்புகளை வரைக.

(30 புள்ளிகள்)

(c) (i) O_2 இன் மூலக்கூற்று ஓபிற்றல் சக்தி வரைபடத்தை வரைக.

(ii) இரண்டு p_z ஓபிற்றல்களினதும் இரண்டு p_y ஓபிற்றல்களினதும் மற்பொருந்துகையால் உருவாக்கப்படும் (z- அச்சு ஒரு கரு இடை அச்சு ஆகும்).

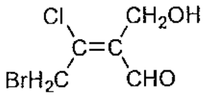
(35 புள்ளிகள்)

3. பகுதிகள் (a) – (c) அனைத்திற்கும் விடையளிக்குக.

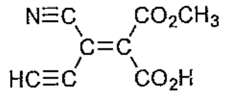
(a) Cahn-Ingold-Prelog விதிகளுக்கு இணங்க இரட்டைப் பிணைப்புடன் இணைந்த கூட்டங்களின் முன்னுரிமையை குறித்துக் காட்டி (இலக்கங்களைப் பயன்படுத்தி) பின்வரும் ஒவ்வொரு அறகீன்களிலும் உள்ள இரட்டைப் பிணைப்பின் நிலையமைப்பை E அல்லது Z எனத் தீர்மானிக்குக.

குறிப்பு: ***கூட்டங்களின் முன்னுரிமை குறிக்கப்படாதவிடத்து புள்ளிகள் வழங்கப்படமாட்டாது.***

(i)

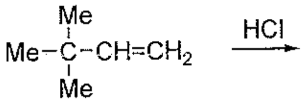


(ii)



(20 புள்ளிகள்)

(b) பின்வரும் தாக்கத்தில் இரு விளைவுகள் தோன்றுகின்றன.

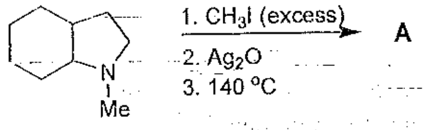


(i) அவ் இரு விளைவுக்களினதும் கட்டமைப்புகளை பொறிமுறையைத் தந்து அனுமானிக்குக.

(ii) காரணங்கள் தந்து எது முக்கிய விளைவு எனத் தருக

(30 புள்ளிகள்)

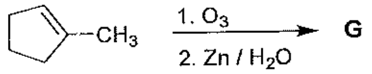
(c) பின்வரும் தாக்கங்களின் சேர்வைகள் **A – J** இன் கட்டமைப்புகளைத் தருக

(i) 

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

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

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

(v) 

(vi) $CH_3CH_2CCl_2CH_2CH_3 \xrightarrow{\text{molten KOH}}$ **H** $\xrightarrow[150\ ^\circ C]{NaNH_2}$ **I** $\xrightarrow[\text{2. } H^+/H_2O]{\text{1. } CO_2}$ **J**

(50 புள்ளிகள்)

4) (a), (b) மற்றும் (c) ஆகிய எல்லா பகுதிகளிற்கும் விடையளிக்குக.
இவ் வினாவிற்கு விடையளிக்க பின்வரும் தகவலை பயன்படுத்துக.

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

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

(a) வெப்பவியக்கவியலின் 1ம் மற்றும் 2ம் விதிகளிற்கான கணித வெளிப்பாடுகளை எழுதுக? உள்ளடங்கும் எல்லா பதங்களையும் வரையறுக்குக.

(10 புள்ளிகள்)

(b) பின்வரும் பதங்களை வரையறுக்குக.

(i) மூடிய தொகுதி (ii) சமஅமுக்க செயன்முறை (iii) விரிவாக்கற் பண்புகள்

(iv) நிலைத் தொழிற்பாடு/சார்பு (v) மீளும் செயன்முறை

(30 புள்ளிகள்)

(c) ஆரம்பத்தில் 5.0 atm இலும் 300 K இலும் உள்ள 1.0 mole வாயுவின் ஒரு மாதிரி அதன் அமுக்கம் 2.5 atm இனை அடையும்வரை மீளும் சேறலில்லா விரிவிற்கு உள்ளாகின்றது. இதன் மூலர் மாறா அமுக்க வெப்பத்திறன் (molar constant pressure heat capacity) 20.5 J $mol^{-1}K^{-1}$ எனத் தரப்பட்டுள்ளது. q, w, ΔU, ΔH, இறிதி வெப்பநிலை மற்றும் இறிதி கனவளவு ஆகியவற்றைக் கணிக்குக.

(60 புள்ளிகள்)

5. $\Delta G = -nFE$ $\quad I = 0.5 \times \sum_j c_j Z_j^2$ $\quad \log(\gamma_\pm) = -\frac{A|Z_+Z_-|\sqrt{I}}{1 + aB\sqrt{I}}$ $\quad E = E^0 - \frac{RT}{nF}\ln(Q)$

[Data : $F = 96500\ C\ mol^{-1}$, $R = 8.314\ JK^{-1}\ mol^{-1}$, $A = 0.509\ dm^{3/2}\ mol^{-1/2}$
$aB = 1.25\ dm^{3/2}\ mol^{-1/2}$]

(a), (b) மற்றும் (c) ஆகிய பகுதிகளில் ஏதாவது **இரண்டு (02)** பகுதிகளுக்கு விடையளிக்குக.

(a) (i) கல்வனிக் கலங்களைக் கற்பதில் செயற்பாட்டு குணகத்திற்கான Debye-Huckel விதிகளின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.

(ii) 298 K இல் $[CaCl_2] = 0.1\ mol\ dm^{-3}$ $CaCl_2$ நீர்க் கரைசலைக் கருத்தில் கொள்க.

(α) கரைசலின் அயன் வலிமையை கணிக்குக.

(β) Debye-Huckel இன் எல்லைப்படுத்தல் விதியைப் பயன்படுத்தி இக் கரைசலிலுள்ள $CaCl_2$ இன் இடை செயற்பாட்டு குணகத்தைக் கணிக்குக.

(50 புள்ளிகள்)

(b) (i) ஒரு மின்வாயின் மின்வாய் அழுத்தத்தை வரையறுக்குக.

(ii) மின்வாய் அழுத்தத்தின் வரைவிலக்கணத்தைப் பயன்படுத்தி நியம ஐதரசன் மின்வாயின் மின்வாய் அழுத்தம் பூச்சியம் எனக் காட்டுக.

(iii) 298 K இல் $a_{P^{3+}} = x$ ஆக உள்ளபோது $P^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow P(s)$ எனும் அரைக்கலத் தாக்கத்தைக் கொண்ட உலோக-உலோக அயன் மின்வாயைக் கருதுக. ஏன் இதன் மின் அழுத்தம், மின்வாய் அழுத்தத்திலிருந்து வேறுபடமுடியும் என விளக்குக.

(50 புள்ளிகள்)

(c) 298 K இல், $X^{n+}(aq)$ இன் நீர்க் கரைசலை நியமியாகவும் (titrant), $Y^{m+}(aq)$ இன் நீர்க் கரைசலை நியமனியாகவும் (titrand) பயன்படுத்தி ஒரு அழுத்தமான நியமிப்பு ஒன்றினை மேற்கொண்டான். அவன் நியமிப்பின்போது, நியமிப்புக் குடுவையினுள் (நியமனியுள்) அமிழ்த்தப்பட்ட பிளாற்றினம் கோலின் மின்வாய் அழுத்தத்தை அளந்தான். நியமிப்புத் தாக்கமானது

$X^{n+}(aq) + Y^{m+}(aq) \rightarrow X^{(n-1)+}(aq) + Y^{(m+1)+}(aq)$ ஆக இருந்தது. மாறிலிகளின் தரவுப் புத்தகம் ஒன்றிலிருந்து அவன் பின்வரும் தகவலை அறிந்தான்.

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

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

(i) பிளாற்றினம் கோலின் மின்வாய் அழுத்த வேறுபாடுகளை நியமிப்பின்போதான நியமியின் (titrant) கனவளவின் தொழிற்பாடாக வரைக. முடிவுப் புள்ளியில் நியமியின் கனவளவை V_{end} இனால் குறிக்குக. பின்வருவனவற்றை உங்கள் வரைபில் குறித்துக் காட்டுக.

(α) நியமிப்பின் முடிவுப் புள்ளி

(β) சேர்க்கப்பட்ட நியமியின் அளவு $\frac{1}{2}V_{end}$, $2V_{end}$ ஆக உள்ளபோது, தாழ்த்தேற்ற மின்வாயின் பிளாற்றினம் மின்வாயில் தோன்றும் மின்வாய் அழுத்தத்தின் பெறுமானங்கள்

(ii) ஒரு அயன் இனத்தின் செயற்பாடு α இனை a_{α} இனால் குறித்து, நியமிப்புத் தாக்கத்தின் வெப்பவியக்கவியல் சமநிலை மாறிலியை அயன் இனத்தின/ கூறின் செயற்பாடு அடிப்படையில் எழுதுக.

(iii) 298 K இல் நியமிப்புத் தாக்கத்தின் வெப்பவியக்கவியல் சமநிலை மாறிலியை கணிக்குக.

(50 புள்ளிகள்)

6. (a) ஒரு அகவெப்பத் தாக்கத்திற்கான அழுத்த சக்தி வரைபடத்தை வரைக. வரைபடத்தில் பின்வருவனவற்றைக் குறிக்குக.

(i) முற்தாக்கத்திற்கான ஏவற்சக்தி

(ii) பிற்தாக்கத்திற்கான ஏவற்சக்தி

(iii) தாக்கத்தின் வெப்பவுள்ளுறை

(b) (i) ஒரு முதல் வரிசைத் தாக்கத்திற்கான தாக்கவீத விதியின் வடிவம் $\frac{d[A]}{dt} = k[A]$ எனத் தரப்பட்டுள்ளபோது, இதன் அரை வாழ்விற்கான கணித வெளிப்பாட்டினைத் பெறுக.

(ii) 25°C இல் குளுக்கோஸினையும் புரொட்டோசையும் உருவாக்குவதற்கான சுக்குரோசின் அமில-ஊக்கப்பட்ட முதல் வரிசை நீர்ப்பகுப்பிற்கான அரைவாழ்வுக்காலம் 3.20 h ஆகும்.

(α) இவ் வெப்பநிலையில் தாக்கத்திற்கான தாக்கவீத மாறிலியைக் கணிக்குக.

(β) தாக்கியின் செறிவு இருமடங்காக்கப்பட்டால், வீதத்திற்கு என்ன நிகழும், காரணங்கள் தருக.

(c) இரசாயனத் தாக்கம் 2A + B → 3C + D இன் தாக்கவீதத்தைக் கற்பதற்கான பின்வரும் தொகுதி பரிசோதனைகளின் முடிவுகளைக் கருதுக.

பரிசோதனை எண்	ஆரம்ப [A]/mol dm^{-3}	ஆரம்ப [B]/mol dm^{-3}	வீதம்/ 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) தாக்க வீத விதியின் வெளிப்பாட்டினைத் தீர்மானிக்க மேற்தரப்பட்ட தரவினைப் பயன்படுத்துக.

(ii) தாக்கவீத மாறிலி k யினை அலகுகளுடன் கணிக்குக.

(iii) [A] 0.140 mol dm^{-3} ஆகவும் [B] 1.35 mol dm^{-3} ஆகவும் உள்ளபோது, தாக்கத்தின் வீதம் என்ன?