072

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்
விஞ்ஞான பட்டமாணி/கல்வியியல் பட்டமாணி நிசழ்ச்சித்திட்டம்
இரசாயனத்துறை மட்டம் - 03
இறுதிப் பரீட்சை – 2007/2008
CHU 1221/CHE 4221 வினாத்தநாள் II

காலம்: <u>02 மணித்தியாலங்கள்</u>

திகதி: **12.06.2008** நேரம்: பி.ப 1.30 – பி.ப 3.30

தேர்வு நாடிகளுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

* தரப்பட்டுள்ள (06) வினாக்களுக்குள் ஏதாவது நான்கிற்கு(04) விடையளிக்க.

* நான்கிற்கு மேற்பட்ட வினாக்களுக்கு விடையளித்திருந்தால் விடையளித்த ஒழுங்கில் முதல் நான்கு விடைகளும் திருத்தப்படும்.

* விடைத்தாளின் இடது பக்க நிரலிலே வினாவின் இலக்கத்தைத் தெளிவாக எழுதுக.

* விடைத்தாளைக் கையளிக்க முன்பு உமது சுட்டெண், வினாத்தாளின் தலைப்பு, விடையளித்த வினாக்களின் எண்ணிக்கை என்பவற்றை எழுதியுள்ளீர்களா என உறுதிப்படுத்திக்கொள்க.

வாயு மாறிலி (R)	$= 8.314\ Jmol^{-1} k^{-1}$
அவகாதரோ மாறிலி ((L)	$= 6.023 \times 10^{23} mol^{-1}$
பரடேயின் மாறிலி (F)	$= 96500\ Cmol^{-1}$
பிளாங்கின் மாறிலி (h)	$= 6.63 \times 10^{-34}\ Js$
ஒளியின் வேகம் (C)	$= 3.00 \times 10^{8}\ ms^{-1}$
புரோத்திரனின் ஏற்றம் (e)	$= 1.602\times 10^{-19}\ G$
றிட்பேக்கின் மாறிலி (RH)	$= 1.097 \times 10^{7}\ m^{-1}$
வெற்றிடத்தில் ஊடுபுகவிடும் திறன்	$= 8.854 \times 10^{-12}\ C^2N^{-1}\ m^{-2}$
1 eV	$= 1.602 \times 10^{-19} J$
1 bar	$= 10^5 Pa(Nm^{-2})$
1 a.m.u	$= 1.665 \times 10^{-27} kg$
$log_e(X)$	$= 2.303\ log_{e10}\ X$

1. (a) சோடியத்தின் அணு நிறமாலையில் இரண்டு பிரகாசமான மஞ்சள் கோடுகள் , ஒன்று 589.0 nm இலும் மற்றையது 599.6 nm இலும் காணப்படுகின்றன.

(i) இவ்விரு கோடுகளிலும் எது ஒரு போட்டோனுக்குரிய (Photon) கூடிய சக்தியைக் கொண்டுள்ளது. ?

(ii) உயர்சக்தியையுடைய நிறமாலைக் கோட்டைப் பயன்படுத்தி சோடியம் ஒளிவில் ஒன்று 1000 கிலோவாற்று (1000 J/s) கதிர்ப்புச்சக்தியை தோற்றுவிக்க வேண்டுமெனின் ஒரு செக்கனில் எத்தனை மூல்களை சோடியம் அணுக்கள் போட்டோன்களை வெளிவிட வேண்டும்?

(20 புள்ளிகள்)

(b) ஐதரசன் அணுவின் சக்தி நிலைகளுக்குரிய Bohr இன் சமன்பாடானது He^+ போன்ற ஒரு இலத்திரனை கொண்டுள்ளவற்றிற்கு பயன்படுத்தக்கூடியவாறு பின்வருமாறு மாற்றியமைக்கப்படலாம்.

$$E_n = -K\frac{Z^2}{n_i^2}$$

(i) Z, n என்பவற்றை இனங்காண்க?

(ii) $k = 2.179 \times 10^{-18}$ J எனின் தரைநிலையிலுள்ள He^+ அயனிலிருந்து ஒரு இலத்திரனை அகற்றுவதற்குத் தேவையான சக்தியைக் கணிக்க?

(iii) (ii) இல் குறிப்பிட்ட நிகழ்ச்சிக்கு பொருத்தமான சமன்பாட்டைத் தருக.

(iv) Bohr இன் பரஒழுக்கானது ஒழுக்கிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகின்றது?

(30 புள்ளிகள்)

(c) பின்வரும் அணுக்கள் / அயன்களின் இலத்திரன் நிலையமைப்பை தருக.

(i) Cr^{3-} (ii) Fe (iii) N^{3-}

(சாரணுத்திணிவு Cr = 24, Fe = 26, N = 7)

(d) (i) கடல் நீரிலுள்ள குளோரைட்டு அயன்களின் அளவைத் துணியும் பொருட்டு 25.00 cm^3 நீர் மாதிரியினது வெள்ளி நைத்திரேற்றுக் கரைசலுடன் நியமிக்கப்பட்டு வெள்ளி குளோரைட்டு வீழ்படிவாக்கப்பட்டது. சமவலுப் புள்ளியைப் பெறுவதற்கு 0.299 mol dm^{-3} செறிவுடைய வெள்ளி நைத்திரேற்றின் 42.58cm^3 தேவைப்பட்டது. கடல்நீரின் அடர்த்தி 1.025g/cm^3 எனின் கடல் நீரிலுள்ள குளோரைட்டு அயனின் திணிவு வீதத்தைக் காண்க? (Cl இன் சாரணுத்தினிவு = 35.5)

(ii) வன்னீரிலுள்ள Ca^{2+},Mg^{2+} மற்றும் Fe^{2+} என்பன சவர்க்காரத்துடன் தாக்கமுற்று நீரில் கரையாத மேலுறை ஒன்றை, கொள்கலனின் கரைப்பகுதியில் வெப்பமேற்றும் போது தோற்றுவிக்கின்றது. நீர் மென்னீராக்கிகள் இவ் அயன்களை Na^+ அயனினால் பிரதியீடு செய்கின்றன. 1.0 × 10^3 dm^3 வன்னீரில் 0.010 moldm^{-3} Ca^{2+} அயனும், 0.0050 moldm^{-3} Mg^{2+} அயனும் காணப்பட்டால் இவ்வயன்களை பிரதியீடு செய்வதற்கு எவ்வளவு மூல்கள் Na^+ அயன்கள் தேவைப்படும்?

(35 புள்ளிகள்)

2. (a) 'அயனாக்கல் அழுத்தம்' மற்றும் 'இலத்திரன் நாட்டம்' என்னும் பதங்களின் வரைவிலக்கணங்களைத் தருக?

(b) LiBr (திண்மம்) இற்குரிய Born – Haben சக்கரத்தை வரைக. கீழே தரப்பட்டுள்ள தரவுகளைப் பயன்படுத்தி ($kJmol^{-1}$) அதன் சாலகச்சக்தியைக் கணிக்க?

Li இன் அயனாக்கம் அழுத்தம்	= 520
Li இன் பதங்கமாதல் வெப்பவுள்ளுறை	= 134.7
$Br_2(l)$ இன் ஆவியாதல் வெப்பவுள்ளுறை	= 15.46
$Br_2(g)$ இன் பிணைப்பு பிரிகைச்சக்தி	= 111.7
Br இன் இலத்திரன் நாட்டச்சக்தி	= - 324
LiBr (திண்மம்) இன் நியமதோன்றல் வெப்பவுள்ளுறை	= - 351.2

(26 புள்ளிகள்)

(c) பின்வருவனவற்றிற்கு லூயியின் கட்டமைப்பை வரைக.

(i) H_2S (ii) SF_4 (iii) SF_6 (S = 16)

அவற்றின் கேத்திரகணித வடிவங்களைத் தருக.

(24 புள்ளிகள்)

(d) பின்வரும் அணு ஒழுக்குகள் மேற்பொருந்தும் போது தோன்றும் மூலக்கூற்று ஒழுக்குகளின் வடிவங்களை வரைக?

(i) s ஒழுக்கும் s ஒழுக்கும் (ii) p ஒழுக்கும் p ஒழுக்கும்

(x- அச்சை கருக்களுக்கிடையிலான அச்சாக கருதுக)

அவற்றை σ, π என அடையாளமிடுக. முரண் பிணைப்பு ஒழுக்குகளை நட்சத்திர குறியீடு (*) மூலம் காட்டுக.

(30 புள்ளிகள்)

(e) O_2, O_2^+ என்பவற்றின் மூலக்கூற்று ஒழுக்கு சக்திமட்ட வரைபை வரைக. ஒவ்வொன்றினதும் பிணைப்பு வரிசையை கணிப்பிட்டு அவற்றின் காந்த இயல்புகளையும் குறிப்பிடுக.

(20 புள்ளிகள்)

3. (a)-(f) வரையான வினாக்கள் அனைத்தையும் முயற்சிக்க. இவ்வினாவிற்கு ஒதுக்கப்பட்ட 120 புள்ளிகளில் 100 புள்ளிகளைப் பெறும் மாணவர்களுக்கே மொத்தப்புள்ளிகளும் வழங்கப்படும். அவ்வாறு இல்லாவிடின் Pro-rata அடிப்படையில் புள்ளிகள் வழங்கப்படும்.

(a) போயிலின் விதி, சாள்சின் விதி மற்றும் அவகாதரோ விதி என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி வாயு மாறிலியின் பெறுமானம் (R) வாயுவின் நடத்தையில் தங்கியிருப்பதில்லை எனக் காட்டுக?

(20 புள்ளிகள்)

(b) ஒரு மூல் வாயு ஒன்றின் அமுக்கப்படு காரணி(Z) பின்வரும் சமன்பாட்டின் மூலம் தரப்படுகிறது.

$$Z = (\text{மாறிலி}) \left[\frac{\pi\phi}{\theta}\right]$$

(i) மேலே தரப்பட்ட சமன்பாட்டில் θ என்னும் குறியீட்டினால் தரப்பட்டதின் பெறுமானத்தை வரைவிலக்கணப்படுத்துக.

(ii) ϕ என்னும் குறியீடாகத் தரப்பட்டதின் பெறுமானம் யாது?

(iii) மேலுள்ள சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி பொருத்தமான நிலைகளுக்குரிய விதியைப் பெறுக.

(18 புள்ளிகள்)

(c) பின்வரும் வெப்ப இயக்கவியலின் சமன்பாடுகள் எந்த நிபந்தனைகளின் கீழ் அல்லது எவ்வகையான தொகுதிகளிற்கு பயன்படுத்தப்படலாம்.

(i) $\left[\frac{P_1}{P_2}\right]^{1-\gamma} = \left[\frac{T_2}{T_1}\right]^{\gamma}$ (ii) $U = H - PV$

(iii) $\Delta U = nC_{v,m}\ \Delta T$

(16 புள்ளிகள்)

(d) கணித சமன்பாடு ஒன்றைப் பயன்படுத்தி "வெப்பக்கொள்ளளவு" (C) இன் வரைவிலக்கணத்தைத் தருக? வெப்பக்கொள்ளளவு எவ்வகையான தொகுதிக்கு பயன்படுத்தப்படலாம் என்பதைக் குறிப்பிடுக.

(14 புள்ளிகள்)

(e) 100 Kவெப்பநிலையில் ஒட்சிசன் $\left(C_{p,m} = \frac{7R}{2}\right)$ வாயுவின் சராசரி வர்க்க வேகத்தைக் கணிக்க. (சாரணுத்திணிவு O = 16)

(f) 100 மூல்கள் பனிக்கட்டியானது நியம வளிமண்டல அமுக்கத்தில் அதன் உருகுநிலை 0^oC இல் நியம உருகலின் வெப்பவுள்ளுறை $\Delta H^o{}_f$ 6 $kJmol^{-1}$ உடன் உருகுகிறது. 0^oC இல் பனிக்கட்டி, நீர் என்பவற்றின் மூலர் கனவளவுகள் முறையே 20.0 , 18.0 $cm^3\ mol^{-1}$ என்பனவாகும். (உருகுநிலையைக் கருத்திற் கொண்டு) பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

(i) செய்யப்பட்ட வேலை, W

(ii) உள்ளீட்டுச் சக்தியிலுள்ள மாற்றம், ΔU

(iii) கிப்சின் சுயாதீன சக்தியிலுள்ள மாற்றம், ΔG

(iv) எந்திரபியிலுள்ள மாற்றம், ΔS

(28 புள்ளிகள்)

4 (A) (a) அமிலங்கள், மூலங்களிற்கான செயற்பாட்டு (Operational definition) வரைவிலக்கணம் யாது? செயற்பாட்டு வரைவிலக்கணப்படி LiH, SO_3, HCN, P_4O_{10} என்பவற்றை அமிலங்கள் அல்லது மூலங்கள் என வகைப்படுத்துக.

(b) போமிக்கமிலத்தின் (HCOOH) சுய – அயனாக்கத்தை எழுதுக. நீரில் போமிக்கமிலத்தின் பிரிகைக்கான சமன்பாட்டைத் தருக?

(c) அமில ஊடகத்தில் கந்தவீரொட்சைட்டு இருகுரோமேற்று அயன்களினால் சல்பேற்று அயன்களாக ஒட்சியேற்றப்படுவதற்குரிய சமன்படுத்திய சமன்பாட்டைத் தருக.

(d) $E^0(Cd^{2+}/Cd) = -0.43V, E^0(Pb^{2+}/Pb) = -0.126V$ எனவும் தரப்பட்டால்

$$Cd_{(s)} + Pb^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Cd^{2+}_{(aq)} + Pb_{(s)}$$

என்னும் கலத்தாக்கத்தின் E^0 , ΔG என்பவற்றைக் காண்க?

(50 புள்ளிகள்)

(B) (a) A, B என்பவற்றிற்கிடையிலான தாக்கத்தின் இயக்கவியலைத் துணியும் பரிசோதனையில் தாக்கத்தின் மொத்த வரிசை 2 ஆக காணப்பட்டது. A, B என்பவற்றிற்கிடையிலான இரண்டாம் வரிசைத்தாக்கத்திற்கு சாத்தியமான மூன்று (03) வீத சமன்பாடுகளைத் தருக.

(b) குறிப்பிட்ட ஒரு வெப்பநிலையில் NO, H_2 என்பவற்றிற்கிடையிலான தாக்க வீதம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. பின்வரும் தரவுகள் பெறப்பட்டன.

[NO] /moldm^{-3}	[H_2] /moldm^{-3}	வீதம்/moldm^{-3}s^{-1}
1.0	1.0	0.02
1.0	3.0	0.06
3.0	1.0	0.18

(i) மேலுள்ள தரவைப் பயன்படுத்தி தாக்க வீதச் சமன்பாட்டைப் பெறுக.
(ii) வினா b(i) இற்குரிய விடையைப் பயன்படுத்தி தாக்க வீத மாறிலியின் பெறுமானத்தைக் காண்க?

(c) வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது தாக்கம் ஒன்றின் வீதம் அதிகரிப்பது ஏன் என விளக்குக. வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது தாக்க வீதம் மாறிலியில் எம் மாற்றத்தை நீர் அவதானிப்பீர் என குறிப்பிடுக.

(50 புள்ளிகள்)

5. (a) பின்வருவனவற்றின் வரைவிலக்கணங்களை கணிதச் சமன்பாடுகள் மூலம் தருக.
(i) மின்புல வலிமை - E
(ii) அயன் அசைவு - U
(iii) ஏற்ற அடர்த்தி - J
அவற்றின் SI அலகுகளையும் தருக.

(18 புள்ளிகள்)

(b) மின்பகுப்பின் போது மின்வாய் ஒன்றில் விடுவிக்கப்படும் அயன் ஒன்றின் திணிவைக்(m) காண்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் சமன்பாடு $m = \frac{QM}{ZF}$ ஆகும்.

(i) சமன்பாட்டிலுள்ள மிகுதியான குறியீடுகளை தெளிவாக அடையாளங் காண்க?
(ii) மின்பகுப்பு பரிசோதனையின் போது உலோக அயன் கரைசல் ஒன்றினூடாக 5.0 நிமிடங்களுக்கு 100 mA மின்னோட்டம் பாய்ந்தபோது 10mg உலோகம் படிவாகியது. இவ்வுலோக அயனின் ஏற்ற எண்ணைக் காண்க.
(உலோகத்தின் சாரணுத்திணிவு 96.5 எனக் கொள்க).

(20 புள்ளிகள்)

(c) நீரில் மின்பகுபொருள் ஒன்றின் மூலர்கடத்துத்திறன் 2.5×10^{-2} $Sm^{-2}mol^{-1}$ ஆகும், இம் மின்பகுபொருளின் 500.00 cm^3 நீர் கரைசலை ஒரு மாணவன் தயாரித்த போது அதில் 5.00×10^{-2} மூல்கள் காணப்பட்டது.

(i) இக்கரைசலின் செறிவை $molm^{-3}$ இல் கணிக்க

(ii) இக்கரைசலின் கடத்துதிறனை Scm^{-1} இல் கணிக்க.
(நீரினால் ஏற்படும் கடத்துத்திறனை புறக்கணிக்க).

(20 புள்ளிகள்)

(d) மிகக்குறைந்த செறிவில் 1 : 1 மின் பகுபொருளிற்கு பயன்படுத்தக்கூடிய Onsager இன் எல்லைப் படுத்தும் விதி கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

$$\Lambda = m\sqrt{c} + \Lambda_0$$

(i) 1 : 1 மின்பகுபொருளிற்கு ஒரு உதாரணம் தருக?

(ii) மேல் தரப்பட்டுள்ள சமன்பாட்டில் உள்ள குறியீடுகள் அனைத்தையும் தெளிவாக இனங்கண்க.

(iii) மேலுள்ள விதியைப் பயன்படுத்தி குறிப்பிட்ட 1 : 1 மின்பகுபொருள் ஒன்றின் Λ_0 ஐ ஒரு மாணவன் துணிய விரும்பினால் அதன் படிமுறைகளை சுருக்கமாக தருக. (பரிசோதனை முறைகள் அவசியமானவை அல்ல.

இப்பரிசோதனையில் எதிர்பார்க்கப்படும் வரைபை வரைக.

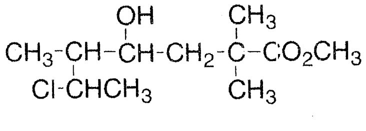
(iv) C = 0.0036 $moldm^{-3}$ ஆக இருக்கும் போது $\Lambda = p$ எனவும் C = 0.0025 $moldm^{-3}$ ஆக இருக்கும் போது $\Lambda = q$ எனவும் கருத்திற் கொண்டால் Λ_0 இன் எதிர்பார்க்கப்பட்ட பெறுமானத்தை p,q சார்பில் கணிக்க.

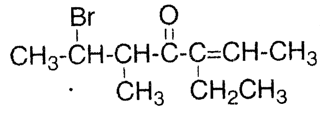
(p,q என்பன எழுத்தமான அலகுகள் ஆகும்)

(42 புள்ளிகள்)

6. எல்லாவற்றிற்கும் விடையளிக்க.

(a) பின்வரும் சேர்வைகளின் I U P A C பெயர்களைத் தருக.

i. 

ii. 

(20 புள்ளிகள்)

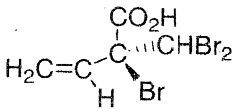
(b) (i) 4-chloro-2-hydroxyhex-4-enal என்பதன் கட்டமைப்பைத் தருக.

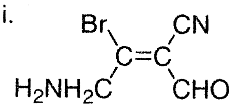
(ii) மேலே தரப்பட்ட சேர்வைக்கு எத்தனை திண்ம சமபகுதியங்கள் காணப்படுகின்றன.

(iii) (2*S*,4*Z*) 4-chloro-2-hydroxyhex-4-enal இன் கட்டமைப்பை வரைக.

(௨௦ புள்ளிகள்)

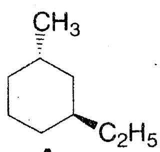
(c) பின்வரும் சேர்வைகளின் கையன்மை மையங்களின் திண்ம இரசாயனத்தையும் (R or S என) இரட்டைப்பிணைப்புகளின் திண்ம இரசாயனத்தையும் (E or Z) கூறுக?

i.


ii.


(10 புள்ளிகள்)

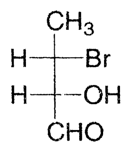
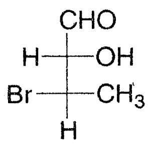
(d) பின்வரும் சேர்வை A இன் உருவமைப்பை வரைக. மிகவும் உறுதி கூடிய உருவமைப்பு எது என்பதை காரணங்களுடன் குறிப்பிடுக.

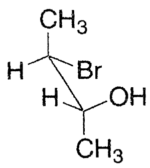
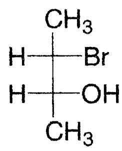


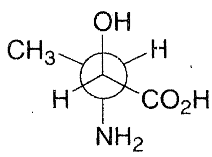
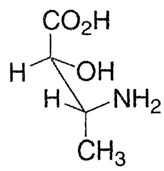
A

(20 புள்ளிகள்)

(e) பின்வரும் ஒவ்வொரு சோடிகளிலுமுள்ள சேர்வைகளுக்கிடையிலான திண்ம இரசாயன தொடர்பை(enantiomers or diastereosomers or same) என குறிப்பிடுக.

i.



ii.



iii.



(30 புள்ளிகள்)