

இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

க.வொ.த (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2022 (2023)

02 - இரசாயனவியல்

முள்ளியிடும் திட்டம்

Predicting the direction of reaction.

The direction of a reaction depends on the relative values of Q_c and K_c .

Reaction moves toward products. Reaction moves toward reactants. Reaction moves toward reactants.

Reaction moves toward products when the value of Q_c is less than K_c . Reaction moves toward reactants when the value of Q_c is greater than K_c .

இந்த வினாத்தாள் பரீட்சைகளின் உபயோகத்துக்காகத் தயாரிக்கப்பட்டது. பிற்கால பரீட்சைகளின் கலந்துரையாடல் நடைபெறும் சந்தர்ப்பத்தில் பரிமாறிக்கொள்ளும் கருத்துக்களுக்கிணங்க, இதில் உள்ள சில விடயங்கள் மாறலாம்.

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
අ.පො.ස.(උ.පෙළ)විභාගය/ක.බො.த. (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2022 (2023)

විෂයආකෘත
பாட இலக்கம்

02

විෂය
பாடம்

Chemistry இரசாயனவியல்

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය/புள்ளிவழங்கும் திட்டம்

I පත්‍රය/பத்திரம் I

ප්‍රශ්නආකෘත வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.								
01.	2	11.	5	21.	2	31.	1	41.	1
02.	4	12.	4	22.	1	32.	4	42.	1
03.	1	13.	3	23.	5	33.	5	43.	3
04.	5	14.	3	24.	5	34.	5	44.	4
05.	3	15.	5	25.	3	35.	1	45.	OPEN
06.	5	16.	3	26.	3	36.	1	46.	1
07.	4	17.	2	27.	4	37.	2	47.	5
08.	1	18.	5	28.	4	38.	4	48.	2
09.	3	19.	3	29.	5	39.	5	49.	5
10.	3	20.	2	30.	3	40.	2	50.	4

විශේෂ පදනම/விசேட அறிவுறுத்தல் :

වත් පිළිතුරකට/ஒரு சரியான விடைக்கு 01 ලකුණු/புள்ளிவிதம்
இல 01 ලකුණ/மொத்தப் புள்ளிகள் $\times 50 = 50$



பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை

நான்கு வினாக்களுக்கும் விடைகளை இத்தாளிலேயே எழுதுக.
(ஒவ்வொரு வினாவின் விடைக்கும் 100 புள்ளிகள் வழங்கப்படும்.)

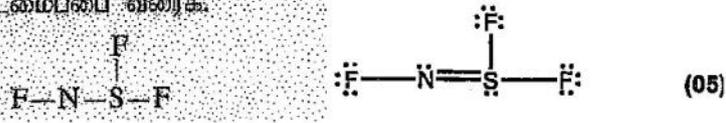
1. (a) பின்வரும் கூறுகள் உண்மையானவையா, பொய்யானவையா எனக் குற்றிட்ட கோடுகளின் மீது எழுதுக. காரணங்கள் அவசியமில்லை.

- (i) அணு ஐதரசனின் காலல் நிறமாலையில் அவதானிக்கப்படும் இலைமன் தொடர் மின்காந்த நிறமாலையில் கழிபூதாப் பிரதேசத்தில் உள்ளது. உண்மை
- (ii) ஒரு கல்சியம் அணுவில் திசைவிற் சக்திச் சொட்டெண் $l=0$ ஆன 10 இலத்திரன்கள் மாத்திரம் உள்ளன. பொய்
- (iii) N_2O மூலக்கூறுக்கு வரையத்தக்க லூயிசு குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்புகளின் (பரிவுக் கட்டமைப்புகள்) எண்ணிக்கை 3 ஆகும். உண்மை
- (iv) ஆவரத்தன் அட்டவணையின் இரண்டாம் நிரை மூலகங்களிடையே புளோரீனானது இலத்திரன்களைப் பெற்றுக்கொள்ளும் சக்தியில் மிகப் பெரிய மறைப் பெறுமானத்தை உடையது. உண்மை
- (v) ஆகனின் (Ar) கொதிநிலை குளோரீனின் (Cl) கொதிநிலையிலும் உயர்ந்தது. பொய்
- (vi) He, Ne, Ar ஆகிய விழுமிய வாயுக்களிடையே Ne இற்கு அதிகயர் முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி உள்ளது. பொய்

(04 புள்ளிகள் × 6 = 24 புள்ளிகள்)

1(a): 24 புள்ளிகள்

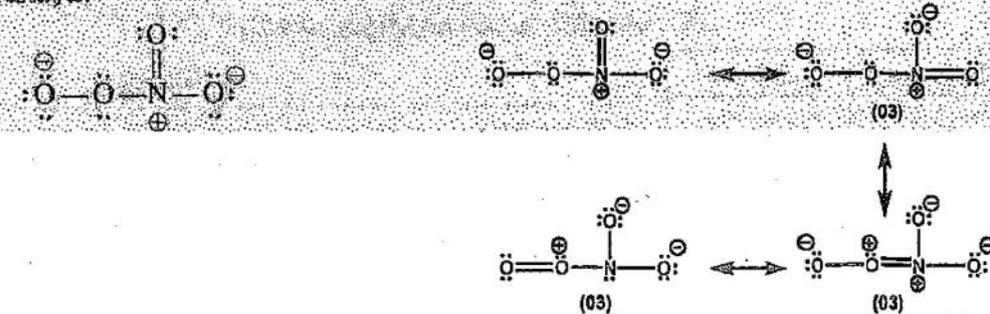
(b) (i) N, F, S என்னும் மூலகங்கள் மாத்திரம் அடங்கும் ஒரு மூலக்கூறின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இம்மூலக்கூறுக்கு மிகவும் ஏற்றக் கொள்ளத்தக்க லூயிசு குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்பை வரைக.



- (ii) மேலே (i) இல் வரைந்த கட்டமைப்பில், (I) N, S அணுக்களைச் சுற்றி உள்ள வடிவங்களையும், (II) அணுக்களின் ஓட்சியேற்ற எண்களையும் தருக.
- (I) N தோண் , S முக்கோணகூம்பு (அல்லது கூம்பும்) (வடிவம்) (01) + (01)
- (II) N-1..... , S+4..... (ஓட்சியேற்ற எண்) (01) + (01)

மேற்கூட்டமைப்பு சரிசெய்தல் மட்டும்.

(iii) NO_4^- அயனிக்குரிய ஒரு லூயிசு குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது. NO_4^- அயனிக்கு மேலும் மூன்று லூயிசு குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்புகளை (பரிவுக் கட்டமைப்புகள்) வரைக.



(iv) கீழே தரப்பட்ட லூயிசு குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்பையும் அதன் குறியீட்டப்பட்ட அடிப்படைக் கட்டமைப்பையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.



	C ¹	N ²	N ³	N ⁴
I. அணுவைச் சுற்றியுள்ள VSEPR கோடுகளின் எண்ணிக்கை	3	3	4	2
II. அணுவைச் சுற்றியுள்ள இலத்திரன் கோடுக் கேத்திரகணிதம்	தள முக்கோணம்	தள முக்கோணம்	நான்குகி	நீட்டல்
III. அணுவைச் சுற்றியுள்ள வடிவம்	தள முக்கோணம்	கோண V	கோண V	நீட்டல்
IV. அணுவின் கலப்பாக்கம்	sp ²	sp ²	sp ³	sp

(01 புள்ளி × 16 = 16 புள்ளிகள்)

- (v) தொடக்கம் (viii) வரையுள்ள பகுதிகள் மேலே பகுதி (iv) இல் தரப்பட்ட லூயிசு குற்று கோட்டுக் கட்டமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. அணுக்களுக்கு குறியீடுதெல் பகுதி (iv) இல் உள்ளவாறாகும்.

- (v) பின்வரும் இரு அணுக்களுக்குமிடையே σ பிணைப்புகள் உண்டாவதில் பங்குபற்றும் அணு / கலப்பின் ஒப்பீறல்களை இனங்காண்க.

I. H—C ¹	H	1s	C ¹	sp ²
II. C ¹ —N ²	C ¹	sp ²	N ²	sp ²
III. N ² —N ³	N ²	sp ²	N ³	sp ³
IV. N ² —N ⁴	N ³	sp ³	N ⁴	sp
V. N ⁴ —N	N ⁴	sp	N	2p or sp

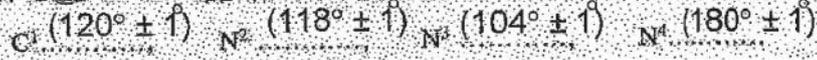
(01 புள்ளி X 10 = 10 புள்ளிகள்)

- (vi) பின்வரும் இரு அணுக்களுக்குமிடையே π பிணைப்புகள் உண்டாவதில் பங்குபற்றும் அணு ஒப்பீறல்களை இனங்காண்க.

I. C ¹ —N ²	C ¹	2p	N ²	2p
II. N ³ —N	N ³	2p	N	2p
	N ⁴	2p	N	2p

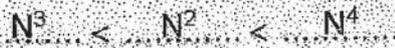
(01 புள்ளி X 6 = 06 புள்ளிகள்)

- (vii) C¹, N², N³, N⁴ அணுக்களைச் சுற்றியுள்ள அண்ணளவான பிணைப்புக் கோணங்களைக் குறிப்பிடுக.



(01 புள்ளி × 4 = 04 புள்ளிகள்)

- (viii) N², N³, N⁴ அணுக்களை அவற்றின் மின்னெதிர்ந்தன்மை அதிகரிக்கும் வரிசையில் ஒழுங்குபடுத்துக.



(02 புள்ளிகள்)

1(b): 56 புள்ளிகள்

- (c) அடைப்புக்குறிகளினுள்ளே காட்டப்பட்டுள்ள இயல்பு அதிகரிக்கும் வரிசையில் பின்வரும் இனங்களை ஒழுங்குபடுத்துக. காரணங்கள் அவசியமில்லை.

- (i) CaF₂, CaCl₂, CaBr₂, CaI₂ (அயன இயல்பு)



- (ii) ClF₃, ClF₂⁺, ClF₂⁻ (பிணைப்புக் கோணம்)



- (iii) Na⁺, S²⁻, Cl⁻, K⁺ (அயன் ஆற்றல்)



- (iv) CO, CO₃²⁻, HCO₂, H₂CO, CH₃OH (C—O பிணைப்பு நீளம்)



- (v) Li, N, F, Mg, P (முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி)



(04 புள்ளிகள் × 5 = 20 புள்ளிகள்)

1(c): 20 புள்ளிகள்

(d) (i), (ii), (iii) ஆகிய வினாக்கள் பின்வரும் தாக்கீதங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

A ஆனது விகிதம் 1:4:1 இல் உள்ள (இரசாயனச் சூத்திரத்தின் வரிசையில்ன்று) மூன்று மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட ஒரு அயன் சேர்வையாகும். இவற்றில் ஒன்று ஆவிர்த்துள் உடலுவலையின் நான்காம் ஆவிர்த்துள்ளதற்குரிய ஒரு D-தொகுப்பு மூலக்கூறும். A ஐச் சவாலைச் சேர்த்தனைக்கு உட்படுத்தும்போது ஒரு செவ்வது (ilac) நிறக் சவாலை அவதானிக்கப்படுகின்றது. A ஐ நிறக் கரைக்கும்போது ஒரு செவ்வது நிறக் கரைசல் பெறப்படுகின்றது.

B உடல் A இல் உள்ள மூன்று மூலக்கூறுகளையும் கொண்ட ஒரு அயன் சேர்வையாகும். B ஆனது நிறக் கரைந்து பச்சை நிறமுள்ள ஒரு கரைசலைத் தருகின்றது.

C ஆனது இரு மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட ஒரு நிறமுற்று பிசுக்குத் திரவமாகும். அது இருவழிவிசாரணை ந்து ஒரு விளைபொருளாக வெற்றெரு நிறமுற்று திரவமாகிய D ஐத் தருகின்றது. C ஓர் ஓட்சிபேற்றும் கருவியாகவும் ஒரு தாழ்த்தும் கருவியாகவும் தொழிற்படக்கூடியது. B இல் ஒரு கரைசலுடன் C ஐச் சேர்க்கும்போது கபில் நிற விழாடிவு E க்கைக் கின்று.

F ஆனது மூன்று மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட ஒரு சேர்வையாகும். இவற்றில் ஒன்று வேற்றெற்றெற்றில் உடலாகும் ஒரு 3d மூலக்கூறும். F இல் ஒரு நிறக் கரைசலுடன் $BaCl_2(aq)$ ஐச் சேர்க்கும்போது ஐதான H_2SO_4 இல் கரையாத வெண்ணிற விழாடிவு G உண்டாகின்றது.

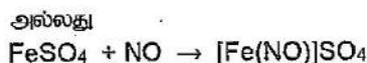
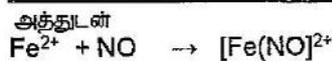
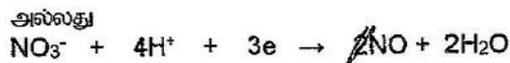
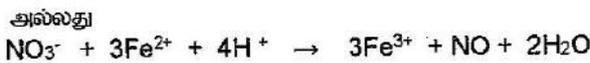
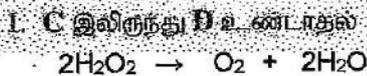
H ஆனது மூன்று மூலக்கூறுகளைக் கொண்டிருக்கிறது. ஒரு சேர்த்தனைக் குழாயில் இருக்கும் H இல் ஒரு நிறக் கரைசலை F இல் ஒரு நிரம்பிய கரைசலுடன் பரிசீலித்து. அதன் பின்னர் செந்நிற H_2SO_4 இல் ஒரு சிறிய கனவளவைச் சேர்த்தனைக் குழாயின் சுவர் வழியே மெதுவாகச் சேர்க்கும்போது நிரலங்கள் சுத்திக்கும் மேற்படி மீது ஒரு கபில் நிறம் அவதானிக்கப்படுகின்றது. கபில் நிறத்திற்குக் காரணமான இயல் I ஆகும். H உடன் ஐதான H_2SO_4 ஐச் சேர்க்கும்போது கபில் நிறத் தாக்கீதங்கள் வெளிவருவதில்லை. H ஐச் சவாலைச் சேர்த்தனைக்கு உட்படுத்தும்போது ஒரு மஞ்சள் நிறக் சவாலை அவதானிக்கப்படுகின்றது.

J ஆனது ஒரு மென் இருமூல அமிலத்தின் சேர்ப்பும் உடலாகும். J இல் ஒரு கரைசலை $CaCl_2(aq)$ உடன் பரிசீலிக்கும்போது ஒரு வெண்ணிற விழாடிவு K உண்டாகின்றது. K ஆனது ஐதான H_2SO_4 உடன் தாக்கீதம் புரிந்து ஒரு விளைபொருளாக மென் இருமூல அமிலம் L ஐத் தருகின்றது. ஐதான H_2SO_4 உடன் அமிலமாக்கியபோது J இல் ஒரு இளஞ்சூடான கரைசல் A இல் நிறக் கரைசலை நிறம் நீக்குகின்றது.

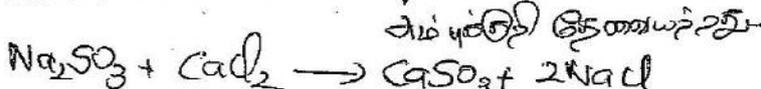
- | | |
|--------------------------------------|--|
| (i) A தொடகம் L வினாக்கும் இனங்காணம். | குறிப்பு: இரசாயனச் சூத்திரங்களை எழுதுக. |
| A $KMnO_4$ | G $BaSO_4$ |
| B K_2MnO_4 | H $NaNO_3$ |
| C H_2O_2 | I $[Fe(NO)_2^+]$ அல்லது $[Fe(NO)]SO_4$ or $[FeCH_2O_5NO]^{2+}$ |
| D H_2O | J $Na_2C_2O_4$ Na_2SO_3 |
| E MnO_2 | K CaC_2O_4 $CaSO_3$ |
| F $FeSO_4$ | L $H_2C_2O_4$ H_2SO_3 |

(04 புள்ளிகள்) × 12 = 48 புள்ளிகள்
(2a(i)): 48 புள்ளிகள்

(ii) பின்வருவற்றுக்குச் சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக (பௌதிக நிலைகள் அவசியமில்லை).



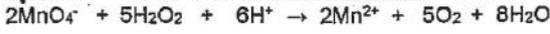
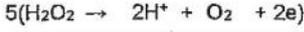
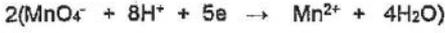
III. K உண்டாதல் (05)



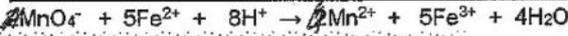
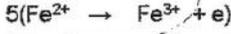
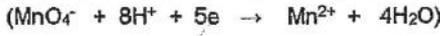
(2a(ii)): 14 புள்ளிகள்

(iii) பின்வரும் கரைசல்களுடன் A ஐச் சேர்க்கும்போது நடைபெறும் தாக்கங்களுக்குச் சமன்படுத்திய அயன் சமன்பாடுகளைத் தருக (பௌதிக நிலைகள் அவசியமில்லை).

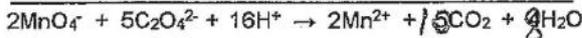
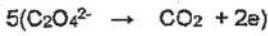
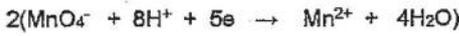
I. C இன் ஒரு அமிலக் கரைசல்



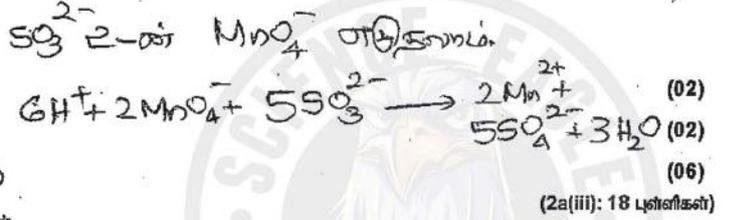
II. ஐதான் H_2SO_4 உடன் அமிலமாக்கிய F இன் ஒரு நீர்க் கரைசல்



III. J இன் ஒரு அமிலமாக்கிய கரைசல்



குறிப்பு : முழுத்தாக்கத்திற்காக 06 புள்ளிகள் அரைத்தாக்கம் மட்டுமாயின் ஒவ்வொரு தாக்கத்திற்கும் 02 புள்ளிகள்.



2(a): 80 புள்ளிகள்

(b) பின்வருவனவற்றில்படையே நடைபெறும் தாக்கங்களுக்குச் சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக (பௌதிக நிலைகள் அவசியமில்லை). தாக்கங்கள் (i)-(iii) இல் H_2S இனும் SO_2 இனும் தொழிலைக் (ஒட்சிபெற்றும் கருவி / தாழ்த்தும் கருவி) குறிப்பிடுக.



H_2S : ஒட்சிபெற்றும் கருவி



(ii) Mg(s) உம் SO_2 (g) உம்



SO_2 : ஒட்சிபெற்றும் கருவி



H_2S : தாழ்த்தும் கருவி SO_2 : ஒட்சிபெற்றும் கருவி

(01) + (01)



குறிப்பு : பௌதிகநிலை அவசியமில்லை.

2(b): 20 புள்ளிகள்

3. (a) (i) ஒரு மாறா வெப்பநிலை T இல் ஒரு முசலத்தான் சமைய ஒரு முடிய கொள்கலத்தில் ஒரு இலட்சிய வாயுவின் ஒரு தரப்பட்ட திணிவு அடங்கியுள்ளது. இவ்வாயுவின் அழுக்கம் P இற்கும் கனவளவு V இற்கும்படையே உள்ள தொடர்புடை மையை ஒரு கணிதக் கோவையைப் பயன்படுத்திக் (mathematical expression) குறிப்பிடுக.

$$P \propto \frac{1}{V} \quad \text{அல்லது} \quad PV = K \quad (\text{மாறிலி}) \quad (10)$$

(ii) ஒரு மாறா வெப்பநிலை T இல் மேற்குறித்த (i) இல் குறிப்பிட்ட இலட்சிய வாயுவின் அடர்த்தி d ஆனது அழுக்கம் P இற்கு நேரடி விகிதசமமெனக் காட்டுக.

$$PV = K \quad (02)$$

$$d = \frac{m}{V} \quad (m = \text{வாயுவின் திணிவு}) \quad (02)$$

$$\text{ஆகவே, } P \times \frac{m}{d} = K \quad (02)$$

$$P = \frac{Kd}{m} \quad (02)$$

$$d = \frac{m}{K} P \quad \left(\frac{m}{K} = \text{மாறிலி}\right) \quad (02)$$

$$\text{ஆகவே, } d \propto P \quad (02)$$

அல்லது

$$PV = nRT \quad (02)$$

$$P = \frac{n}{V} RT$$

$$P = \frac{m}{M} \times \frac{1}{V} \times RT \quad (M = \text{வாயுவின் மோலார் நிறை}) \quad (02)$$

(M = வாயுவின் மோலார் நிறை)

$$d = \frac{m}{V} \quad (02)$$

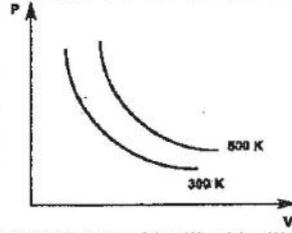
$$\text{ஆகவே, } P = \frac{d}{M} \times RT$$

$$d = \frac{M}{RT} \times P \quad \left(\frac{M}{RT} = \text{மாறிலி}\right) \quad (02)$$

$$\text{ஆகவே, } d \propto P \quad (02)$$

(3a(ii): 10 புள்ளிகள்)

- (iii) மேலே (i) இல் உள்ள தொகுதியில் 300 K, 500 K என்னும் இரு வேறுபட்ட வெப்பநிலைகளில் V உடன் P இன் மாறலைக் கீழ்வரும் உருவில் இரு வரைபுகளாக வரைந்து காட்டுக. ஒவ்வொரு வரைபிற்கும் உரிய வெப்பநிலையைத் தெளிவாகக் காட்டுக.



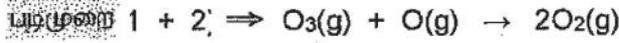
(10)

3(a): 30 புள்ளிகள்

- (b) $\text{Cl}_2(\text{g})$, $\text{O}_3(\text{g})$ என்னும் அணுக்களின் முன்னிலையில் $\text{O}_3(\text{g})$ இன் வழிதாக்கம் (நலிவடைதல்) பின்வரும் பொறிமுறைக்கேற்ப நடைபெறுகின்றது.



- (i) மேலே தரப்பட்ட பொறிமுறைக்கான ஒட்டுமொத்தத் தாக்கத்தை எழுதுக.



(05)

- (ii) காரணங்கள் தந்து, மேற்கூறிய பொறிமுறையின் ஊக்கி, இடை விளைபொருள் ஆகியவற்றை இனங்காண்க.

$\text{Cl}(\text{g})$ ஊக்கியாகும்.

காரணம் : படிமுறை (1) இல் நுகரப்படுவதுடன் படிமுறை (2) இல் இல் மீளருவாக்கப்படுகிறது.

$\text{ClO}(\text{g})$ இடைவிளைபொருளாகும்.

காரணம் : படிமுறை (1) இல் உருவாக்கப்படுவதுடன் படிமுறை (2) இல் நுகரப்படுகிறது.

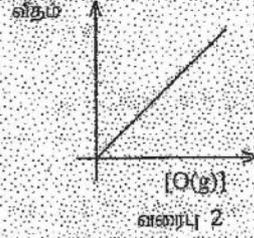
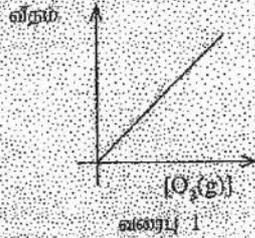
(05)

(05)

(05)

(05)

- (iii) ஒரு வெப்பநிலை T இல் மேலே (i) இல் உள்ள ஒட்டுமொத்தத் தாக்கம் தொடர்பாக நிறைவேற்றப்பட்ட ஒரு பரிசோதனையின்போது பின்வரும் வரைபுகள் பெறப்பட்டன. விதங்கள், செறிவுகள் ஆகியவற்றையே $\text{mol dm}^{-3} \text{s}^{-1}$, mol dm^{-3} என்னும் அலகுகளில் அளக்கப்படுகின்றன.



(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

(05)

$[\text{O}(\text{g})]$ ஐ மாறாமற் பேணிக்கொண்டு வரைபு 1 பெறப்பட்டது.

$[\text{O}_3(\text{g})]$ ஐ மாறாமற் பேணிக்கொண்டு வரைபு 2 பெறப்பட்டது.

- I. வரைபு 1 இன் வீதம் வரைபு 2 இன் வீதம் உடனடியாக $\text{O}_3(\text{g})$ ஐப் பற்றி குறித்த தாக்கத்தின் வரிசைகளை உய்த்தறிக்க. தாக்கத்தின் ஒட்டுமொத்த வரிசை யாது?

வரைபு (1) ஓர் உற்பத்தி ஊடாகச் செல்லும் நோக்கோடு ஆகவே, $\text{O}_3(\text{g})$ சார்பான தாக்கவரிசை = 1

(05)

(05)

வரைபு (2) ஓர் உற்பத்தியிற்கு ஊடாகச் செல்லும் நோக்கோடு

(05)

ஆகவே, $\text{O}(\text{g})$ சார்பான தாக்கவரிசை = 1

(05)

ஆகவே, தாக்கத்தின் மொத்த வரிசை = 2

(05)

- II. வெப்பநிலை T இல் தாக்கத்தின் வீத மாறலில் k எனின், தாக்கத்தின் வீத விதியை எழுதுக.

$$\text{வீதம்} = k[\text{O}_3(\text{g})][\text{O}(\text{g})]$$

(05)

III. k இன் அலகுகளைப் பெறுக.

$$k = \frac{\text{Rate}}{[O_3(g)][O(g)]} = \frac{\text{mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}}{(\text{mol dm}^{-3})(\text{mol dm}^{-3})} = [\text{mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}] \text{ தேனையல்லை}$$

(05)

IV. வெப்பநிலை T இல் நிறைவேற்றப்பட்ட ஒரு பரிசோதனையில் பயன்படுத்திய $O_3(g)$, $O(g)$ ஆகியவற்றின் செறிவுகள் முறையே $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$, $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ ஆகும். இங்கு தாக்க வீதம் $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ எனக் காணப்பட்டது. k இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

$$\text{வீதம்} = k[O_3(g)][O(g)]$$

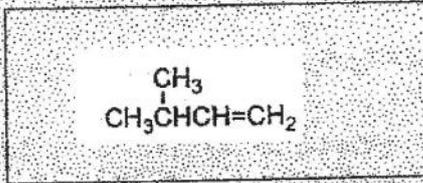
$$1.0 \times 10^{-3} (\text{mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}) = k[1.0 \times 10^{-3}] (\text{mol dm}^{-3}) [1.0 \times 10^{-4}] (\text{mol dm}^{-3}) \quad (04 + 01)$$

$$\text{ஆகவே } k = 1.0 \times 10^4 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \quad (04 + 01)$$

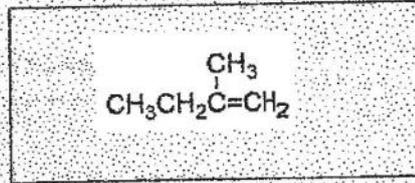
3(b): 70 புள்ளிகள்

4. (a) A, B, C ஆகியன முலக்கற்றரசு சூத்திரம் C_5H_{10} ஐக் கொண்ட ஐதரோக்காபன்களாகும். அவற்றில் எதுவும் கேத்திரகணிதச் சம்பகுதிச் சேர்வையைக் காட்டுவதில்லை. A, B ஆகிய இரண்டும் C இன் சங்கிலிச் சம்பகுதியங்களாகும். A உம் B உம் வேறுவேறாகக் குளிர்சீயான செறிந்த H_2SO_4 உடன் பரிசீலிக்கப்பட்டு உண்டாகும் விவரப்பொருள்களை நீருடன் ஐதராக் கி வெப்பமாக்கும்போது, முறையே D உம் E உம் உண்டாகின்றன. D, E ஆகிய இரு சேர்வைகளிலும் D மாதிரி ஒளியியற் சம்பகுதிச் சேர்வையைக் காட்டுகின்றது. ஊக்கல் ஐதரசனேற்றத்தில் A, B ஆகிய இரு சேர்வைகளும் ஒரே சேர்வை F ஐத் தரும் அதேவேளை சேர்வை C ஆனது G ஐத் தருகின்றது. பேரொட்சைடமன் முனிவையில் B ஆனது HBr உடன் தாக்கம் புரியும்போது, முதல் அறகையில் ஹைலைட்டு H உண்டாகின்றது. சேர்வை H ஆனது $NaOH$ உடன் பரிசீலிக்கப்படும்போது I ஐத் தருகின்றது.

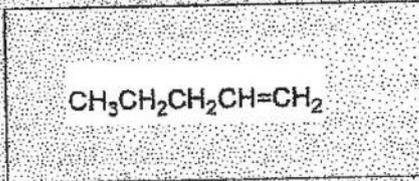
(i) A, B, C, D, E, F, G, H, I ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புகளைப் பின்வரும் பெட்டிகளில் வரைக.



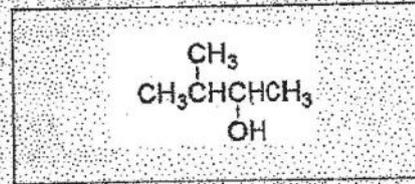
A



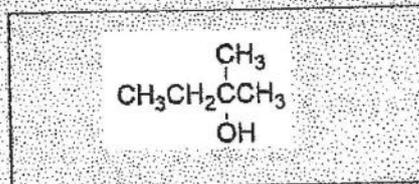
B



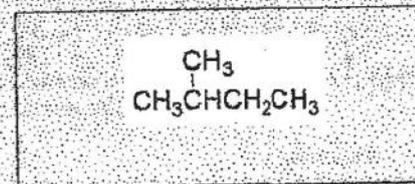
C



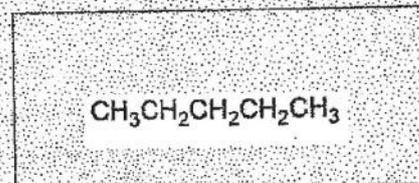
D



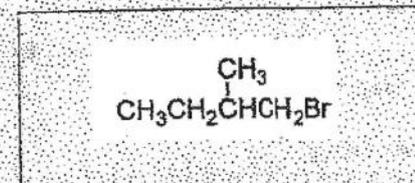
E



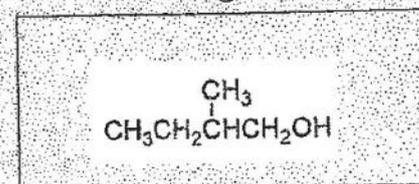
F



G



H



I

(06 புள்ளிகள் \times 9 = 54 புள்ளிகள்)

(4a(i): 54 புள்ளிகள்)



(ii) D, E, I ஆகியவற்றை ஒன்றிலிருந்தொன்று வேறுபடுத்தி இனங்காண்பதற்கு ஓர் இரசாயனச் சோதனையை விவரிக்க.

D, E, I சரியின் மட்டுமே இல்லை.

ஒவ்வொரு சேர்வைக்கும் செறிந்த HCl/ZnCl₂ ஐ இடல் (03)

E – குறுகிய நேரத்தில் கலங்கல் ஒன்றைக் கொடுக்கும் (01)

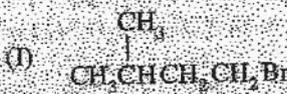
D – சில நிமிடங்களில் கலங்கல் ஒன்றைக் கொடுக்கும். (01)

I – கலங்கல் ஒன்றைக் கொடுக்காது / நீண்ட நேரத்தின் பின் கலங்கல் ஒன்றைக் கொடுக்கும் (01)

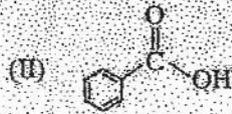
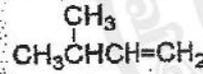
(4a(ii): 06 புள்ளிகள்)

4(a): 60 புள்ளிகள்

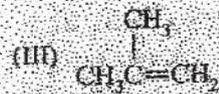
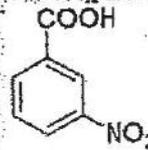
(i) பின்வரும் தாக்கங்கள் (I-V) இல் J, K, L, M, N ஆகிய விளைபொருள்களின் கட்டமைப்புகளைத் தரப்பட்டுள்ள பெட்டிகளில் வரைக.



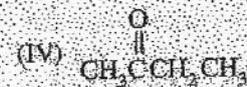
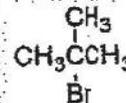
அரக்கோல்டீன் KOH



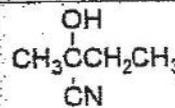
செறிந்த HNO₃/செறிந்த H₂SO₄



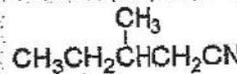
HBr



HCN



KCN



(05 புள்ளிகள் × 5 = 25 புள்ளிகள்)

(4b(i): 25 புள்ளிகள்)

(ii) தாக்கங்கள் I-V இலிருந்து தெரிந்தெடுத்த, பின்வரும் ஒவ்வொரு வகைத் தாக்கத்திற்கும் ஓர் உதாரணம் விதம் தருக. *D, E, I சரியின் மட்டுமே (I, III, IV)*

கருநாட்டக் கூட்டல்

தாக்கம் IV

இலத்திரன்நாட்டக் கூட்டல்

தாக்கம் III

நீக்கல் தாக்கம்

தாக்கம் I

(05 புள்ளிகள் × 3 = 15 புள்ளிகள்)

(4b(ii): 15 புள்ளிகள்)

4(b): 40 புள்ளிகள்

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
 இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம்
 Department of Examinations, Sri Lanka
 ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
 இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம்
 Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන වෛද්‍ය සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාග, 2022 (2023)
 கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரීட்சை, 2022 (2023)
 General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2022 (2023)

රසායන විද්‍යාව II
 இரசாயனவியல் II
 Chemistry II

02 T II

* அகில வாயு மாறிலி $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
 * அவகாதரோ மாறிலி $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

பகுதி B -- கட்டுரை

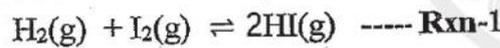
இரண்டு வினாக்களுக்கு மாதிரி விடை எழுதுக. (ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் 150 புள்ளிகள் வதம் வழங்கப்படும்.)

5. (a) ஒரு வெப்பநிலை 800°C இல் கீழே தரப்பட்ட தாக்கம் (1) ஐக் கருதுக.



தொக்கத்தில் 800°C இல் உள்ள ஒரு 1.0 dm^3 வெற்றிடமாகப்பட்ட மூடிய வினாத்த கொள்கலத்தினுள்ளே $\text{HI}(\text{g})$ இன் 0.45 mol இடப்பட்டு, மேலே தரப்பட்ட சமநிலையை அடைவதற்கு விடப்பட்டது. சமநிலையில் $\text{H}_2(\text{g})$ இன் 0.05 mol இருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

(i) 800°C வெப்பநிலையில் மேற்குறித்த சமநிலைக்கான சமநிலை மாறிலி K_{C_1} ஐக் கணிக்க.



ஆரம்பச் செறிவு	0	0	0.45	mol dm^{-3}
மாற்றம்	0.05	0.05	$0.45 - 2 \times 0.05$	mol dm^{-3}
சமநிலைச் செறிவு	0.05	0.05	0.35	mol dm^{-3}

(03+01)

குறிப்பு : 03 புள்ளிகளை வழங்குவதற்கு எல்லா முன்று செறிவுகளும் சரியாக இருத்தல் வேண்டும்.

$$K_{C_1} = \frac{[\text{HI}(\text{g})]^2}{[\text{H}_2(\text{g})][\text{I}_2(\text{g})]} \quad (04)$$

குறிப்பு : புள்ளிகளை வழங்குவதற்கு பௌதிக நிலைகள் அவசியம்

$$K_{C_1} = \frac{[0.35]^2}{[0.05][0.05]}$$

குறிப்பு : செறிவுகளை குறிப்பிடாது K_{C_1} இற்கான கோவையில் அலகுகளுடன் பிரதியிடப்பட்டிருத்தால் (03 + 01) புள்ளிகளை வழங்குக.

$$K_{C_1} = 49$$

(03+01)

(5a(i): 12 புள்ளிகள்)

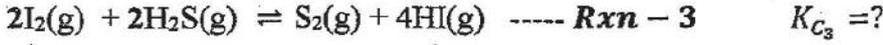
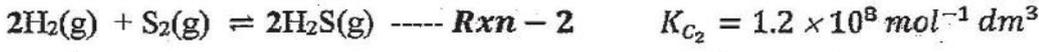
(ii) 800°C வெப்பநிலையில் உள்ள வேறொரு ஒத்த வெற்றிடமாகப்பட்ட கொள்கலத்தில் சமநிலை மாறிலி $K_{C_2} = 1.2 \times 10^8 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3$ உடைய தாக்கம் (2) நடைபெறுகின்றது.



இரு கொள்கலங்களும் ஒருமிக்க இணைக்கப்படும்போது வெப்பநிலை 800°C இல் பின்வரும் தாக்கம் (3) நடைபெறுகின்றது.



வெப்பநிலை 800°C இல் தாக்கம் (3) இற்கான சமநிலை மாறிலி K_{C_3} ஐக் கணிக்க.



$$\text{Rxn-3} = 2 \times \text{Rxn-1} - \text{Rxn-2}$$

$$\therefore K_{C_3} = \frac{K_{C_1}^2}{K_{C_2}} \quad (04)$$

$$K_{C_3} = \frac{(49)^2}{1.2 \times 10^8} \quad (04)$$

$$K_{C_3} = 2.0 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \quad (03+01)$$

குறிப்பு : $1/K_{C_3}$ பயன்படுத்தினால் K_{C_3} இன் சரியான செறிவிற்காக முழுப்புள்ளிகளையும் வழங்குக.

(5a(ii): 12 புள்ளிகள்)

(iii) 800 °C வெப்பநிலையில் உள்ள 1.0 dm³ மூடிய வீற்றைத் கொள்கலத்தில் மேலே (ii) இற குறிப்பிட்ட (3) இன் ஒரு சமநிலைக் கலவையின் HI(g) இன் 5.00×10^{-5} mol, S₂(g) இன் 1.25×10^{-6} mol, H₂S(g) இன் 2.50×10^{-5} mol ஆகியன அடங்கி உள்ளன. மேற்குறித்த கலவையில் இருக்கும் I₂(g) இன் மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க.

$$\text{Rxn-3 இற்காக : } K_{C_3} = \frac{[\text{S}_2(\text{g})][\text{HI}(\text{g})]^4}{[\text{H}_2\text{S}(\text{g})]^2[\text{I}_2(\text{g})]^2}$$

$$K_{C_3} = 2.0 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} = \frac{[1.25 \times 10^{-6}][5.0 \times 10^{-5}]^4}{[2.5 \times 10^{-5}]^2[\text{I}_2(\text{g})]^2} \quad (04)$$

குறிப்பு : K_{C_3} இற்கான கோவை மட்டும் தரப்பட்டிருப்பின் 02 புள்ளிகள் வழங்குக.

$$\therefore [\text{I}_2(\text{g})] = 2.5 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$n\text{I}_2 = 2.5 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \times 1.0 \text{ dm}^{-3} = 2.5 \times 10^{-5} \text{ mol} \quad (03+01)$$

(5a(iii): 08 புள்ளிகள்)



(iv) வெப்பநிலை 800°C இல் மேலே (iii) இல் உள்ள சமநிலைக் கலவையுடன் $\text{I}_2(\text{g})$ இன் மேலதிக $2.50 \times 10^{-5} \text{ mol}$ சேர்க்கப்பட்டன.

I. மேலதிக $\text{I}_2(\text{g})$ சேர்க்கப்பட்டபோது தாக்க சவு (Q_c) ஐக் கணிக்க.

மேலதிக $2.5 \times 10^{-5} \text{ mol}$ $\text{I}_2(\text{g})$ சேர்க்கப்பட்ட போது

$$\text{புதிய } [\text{I}_2(\text{g})] = 5.0 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$

இத்தருணத்தில்

$$Q_{c_3} = \frac{[\text{S}_2(\text{g})][\text{HI}(\text{g})]^4}{[\text{H}_2\text{S}(\text{g})]^2[\text{I}_2(\text{g})]^2}$$

$$Q_{c_3} = \frac{[1.25 \times 10^{-6}][5.0 \times 10^{-5}]^4}{[5.0 \times 10^{-5}]^2[5.0 \times 10^{-5}]^2}$$

குறிப்பு : Q_{c_3} இற்கான கோவை மட்டும் தரப்பட்டிருப்பின் (02) புள்ளிகள் வழங்குக.

$$Q_{c_3} = 5.0 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3}$$

(04)

(04)

(3+1) (04)

(04)

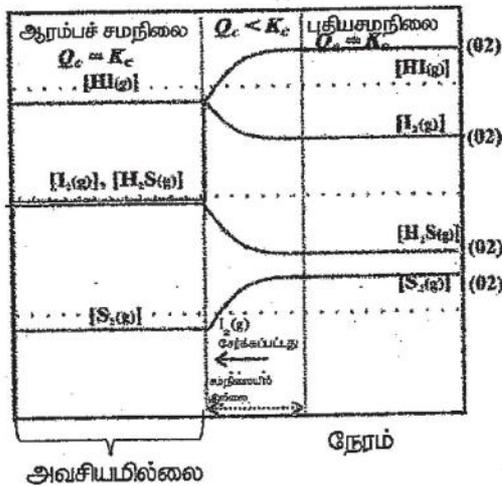
(04)

II. மேலதிக $\text{I}_2(\text{g})$ சேர்க்கப்பட்டபோது சமநிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தை விளக்குக.

$Q_{c_3} < K_{c_3}$ என்பதால்

$Q_{c_3} = K_{c_3}$ ஆகும்வரை தாக்கம் வலப்புறம் நகரும்.

III. மேலதிக $\text{I}_2(\text{g})$ சேர்க்கப்பட்டபோது நேரத்தின் கலவையில் உள்ள ஒவ்வொரு கருகினதும் செறிவுகளின் மாறலை ஒரு பருமபடிப் படத்தின் காட்டுக.



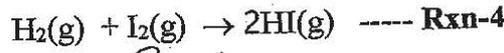
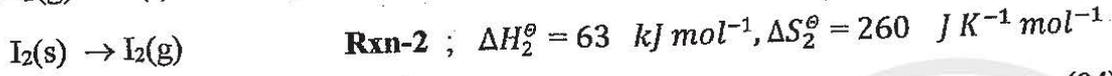
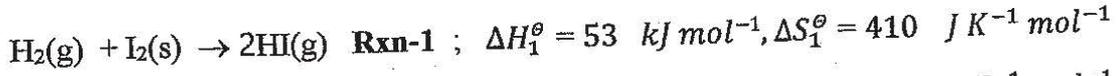
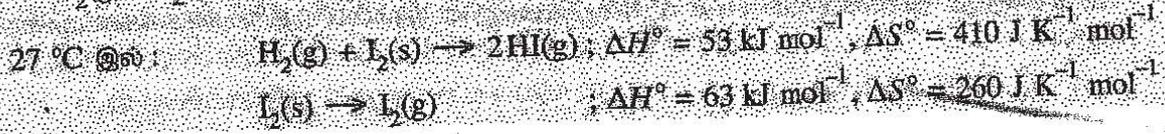
(08)

குறிப்பு : தனியான வரையுகளில் வேறுபாடுகள் தரப்பட முடியும்

(5a(iv): 28 புள்ளிகள்)

5(a): 60 புள்ளிகள்

(b) (i) கீழே தரப்பட்ட தரவுகளைப் பயன்படுத்தி, தாக்கம் (4) இற்கு 27°C இல் ΔH° , ΔS° , ΔG° ஆகியவற்றைக் கணிக்க.



$$\times \Delta H_4^\circ = \Delta H_1^\circ - \Delta H_2^\circ \quad \text{(கேவை)} \quad (02)$$

$$= 53 - 63 = -10 \text{ kJ mol}^{-1} \quad (01+01)$$

$$\times \Delta S_4^\circ = \Delta S_1^\circ - \Delta S_2^\circ \quad (02)$$

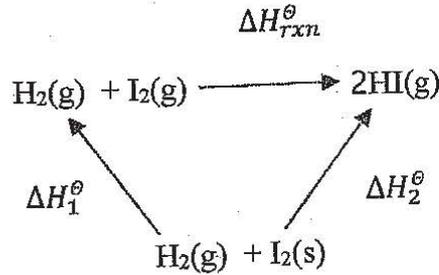
$$= 410 - 260 = 150 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \quad (01+01)$$

$$\times \Delta G_4^\circ = \Delta H_4^\circ - T \Delta S_4^\circ \quad \text{கூட்டாய் எடுக்க வேண்டும்.} \quad (04)$$

$$= -10 - 300 \times 0.150 = -55 \text{ kJ mol}^{-1} \quad (03+01)$$

(5b(i): 20 புள்ளிகள்)

b (i) இற்கான மாற்றுவிடை



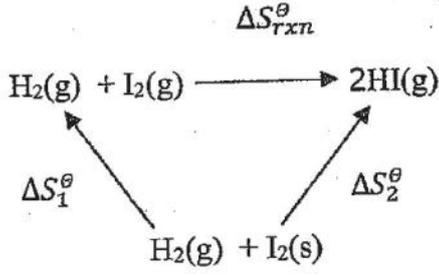
(02)

குறிப்பு : புள்ளிகளை வழங்குவதற்கு பௌதிகநிலைகள் அவசியமாகும்.

எசுவின் விதியில் இருந்து

$$\therefore \Delta H_1^\circ + \Delta H_{rxn}^\circ = \Delta H_2^\circ \quad (02)$$

$$\Delta H_{rxn}^\circ = 53 \text{ kJ mol}^{-1} - 63 \text{ kJ mol}^{-1} = -10 \text{ kJ mol}^{-1} \quad (01+01)$$



(02)

குறிப்பு : புள்ளிகளை வழங்குவதற்கு பௌதிகநிலைகள் அவசியமாகும்.

(02)

$$\Delta S_{rxn}^{\ominus} = \Delta S_2^{\ominus} - \Delta S_1^{\ominus}$$

$$= 410 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} - 260 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 150 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

(01 + 01)

$$\Delta G_4^{\ominus} = \Delta H_1^{\ominus} - T \Delta S_1^{\ominus}$$

(04)

$$= -10 - 300 \times 0.150 = -55 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(03 + 01)

(5b (i): 20 புள்ளிகள்)

(ii) கீழே தரப்பட்ட தகவல்களைப் பயன்படுத்தி 27 °C இல் தாக்கம் (5) இன் ΔH^{\ominus} , ΔS^{\ominus} , ΔG^{\ominus} ஆகியவற்றைக் கணிக்க.



27 °C இல்:	$\Delta H_f^{\ominus} / \text{kJ mol}^{-1}$	$\Delta S_f^{\ominus} / \text{J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
$\text{H}_2(\text{g})$:	0	130
$\text{S}_2(\text{g})$:	127	230
$\text{H}_2\text{S}(\text{g})$:	-20	200

$$\therefore \Delta H_5^{\ominus} = 2\Delta H_{f(\text{H}_2(\text{g}))}^{\ominus} + \Delta H_{f(\text{S}_2(\text{g}))}^{\ominus} - 2\Delta H_{f(\text{H}_2\text{S}(\text{g}))}^{\ominus}$$

(04)

$$= 0 + 127 - (2 \times -20) = 167 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(03 + 01)

$$\Delta S_5^{\ominus} = 2\Delta S_{f(\text{H}_2(\text{g}))}^{\ominus} + \Delta S_{f(\text{S}_2(\text{g}))}^{\ominus} - 2\Delta S_{f(\text{H}_2\text{S}(\text{g}))}^{\ominus}$$

(04)

$$= 2 \times 130 + 230 - (2 \times 200)$$

$$= 90 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

(03 + 01)

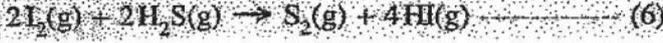
$$\Delta G_5^{\ominus} = \Delta H_5^{\ominus} - T \Delta S_5^{\ominus} = 167 - 300 \times 0.090$$

$$= 140 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(03 + 01)

(5b(ii): 20 புள்ளிகள்)

(iii) மேலே (b)(i) இலும் (b)(ii) இலும் பெற்ற விடைகளைப் பயன்படுத்தி 27 °C இல் கிழே தரப்பட்ட தாக்கம் (6) சுயமானதா, இல்லையா என்பதைக் காரணங்கள் தந்து எதிர்வுசூறுக.



$$Rxn-6 = 2 \times Rxn-4 + Rxn-5$$

அல்லது

$$\therefore \Delta G_6^\circ = 2 \Delta G_4^\circ + \Delta G_5^\circ \quad (04)$$

$$\Delta G_6^\circ = 2(-55) + 140 \quad (04)$$

$$= 30 \text{ kJ mol}^{-1} \quad (03 + 01)$$

$$\Delta G_6^\circ \text{ நேர் ஆகும்.} \quad (04)$$

\therefore தாக்கம் சுயாதீனமற்றது. (04)

குறிப்பு : ΔG_6° , இன் தவறான பெறுமானத்தின் அடிப்படையில் சரியான எதிர்வுசூறுலுக்கு புள்ளிகளை வழங்குக.

(5b(iii)): 20 புள்ளிகள்

5(b): 60 புள்ளிகள்

(c) வெப்பநிலை 25 °C இல் ஒரு முகவையில் உள்ள நீர்க் கரைசலின் 1.0 dm³ கனவளவில் Cl⁻(aq) அயன்களின் 2.0 × 10⁻² mol உம் CrO₄²⁻(aq) அயன்களின் 2.0 × 10⁻² mol உம் இருக்கின்றன. மேற்கூறிய கரைசலுடன் செறிந்த நீர் AgNO₃ கரைசல் சிறு சிறு பகுதிகளாக மெதுவாகச் சேர்க்கப்பட்டது. 25 °C இல் K_{sp}(AgCl(s)) = 1.60 × 10⁻¹⁰ mol² dm⁻⁶ உம் K_{sp}(Ag₂CrO₄(s)) = 8.0 × 10⁻¹² mol³ dm⁻⁹ உம் ஆகும். AgNO₃(aq) கரைசலைச் சேர்க்கும்போது கரைசலின் கனவளவில் கணிசமான அளவு மாற்றம் ஏற்படுவதில்லையெனக் கொள்க.

(i) முதலில் AgCl வீழ்படிவாகின்றது என்பதை ஓர் உகந்த கணிப்பின்மூலம் காட்டுக.

AgCl இற்காக

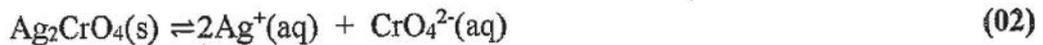


$$K_{sp} = [Ag^+(aq)][Cl^-(aq)] \quad (02)$$

$$[Ag^+(aq)] = K_{sp} / [Cl^-(aq)] \\ = (1.60 \times 10^{-10} / 2.00 \times 10^{-2}) \quad (02)$$

$$= 8.0 \times 10^{-9} \text{ mol dm}^{-3} \quad (01+01)$$

Ag₂CrO₄ இற்காக



$$K_{sp} = [Ag^+(aq)]^2 [CrO_4^{2-}(aq)] \quad (02)$$

$$[Ag^+(aq)]^2 = K_{sp} / [CrO_4^{2-}(aq)] \\ = (8.0 \times 10^{-12} / 2.00 \times 10^{-2}) \quad (02)$$

$$[Ag^+(aq)] = 2.0 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \quad (01+01)$$

AgCl(s) வீழ்படிவதற்கு தேவையான $[\text{Ag}^+(\text{aq})] < \text{Ag}_2\text{Cr}_2\text{O}_4(\text{s})$ வீழ்படிவதற்குத் தேவையான $[\text{Ag}^+(\text{aq})]$ (02)

$\therefore \text{AgCl(s)}$ முதலில் வீழ்படிவாகும்.

(02)

(5c(i): 20 புள்ளிகள்)

(ii) Ag_2CrO_4 வீழ்படிவாகத் தொடங்கும்போது கரைசலில் இருக்கும் $\text{Cl}^-(\text{aq})$ அயனிகளின் செறிவைக் கணிக்க.

Ag_2CrO_4 வீழ்படிவாகத் தொடங்கும் போது கரைசலில் இருக்கும் $[\text{Cl}^-(\text{aq})]$

$$= (K_{sp} / 2.0 \times 10^{-5})$$

(04)

$$= (1.60 \times 10^{-10} / 2.0 \times 10^{-5}) \text{ mol dm}^{-3}$$

(02)

$$= 8.0 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3}$$

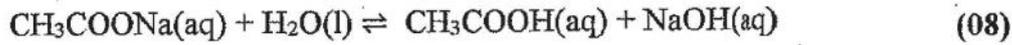
(04)

(5c(ii): 10 புள்ளிகள்)

5(c): 30 புள்ளிகள்

6. (a) 25°C இல் இருக்கும் ஒரு சோடியம் அசற்றேற்று (CH_3COONa) நீர்க் கரைசல் உங்களிடம் வழங்கப்பட்டுள்ளது.

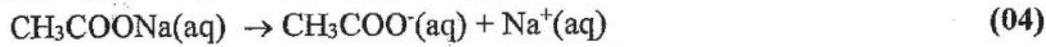
(i) நீர் ஊடகத்தில் சோடியம் அசற்றேற்றின் நீர்ப்பகுப்பிற்கான சமநிலைத் தாக்கத்தை எழுதுக.



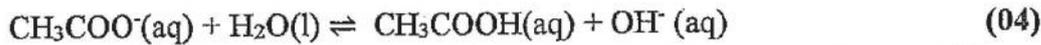
(08)

அல்லது

Ph. St



(04)



(04)

(6a(i): 08 புள்ளிகள்)

(ii) (i) மேலே (i) இல் சமநிலையின் சமநிலை மாறிலி K_h இற்கான கோவையை எழுதுக.

மேற்படி நீர்ப்பகுப்பிற்கான சமநிலை மாறிலி.

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})][\text{OH}^-(\text{aq})]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})]} : \text{Eqn-1}$$

(04)

குறிப்பு : புள்ளிகளை வழங்குவதற்கு பௌதிகநிலைகள் அவசியமாகும்.

(6a(ii): 04 புள்ளிகள்)

(iii) 25°C இல் $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ஆகியவற்றின் கூட்டப்பிரிகை மாறிலிகள் முறையே K_a , K_w எனின், $K_h = \frac{K_w}{K_a}$ எனக் காட்டுக.



$$K_h = \frac{[CH_3COOH(aq)] [OH^-(aq)][H^+(aq)]}{[CH_3COO^-(aq)][H^+(aq)]} \quad (04)$$

$$\therefore \frac{1}{K_a} = \frac{[CH_3COOH(aq)]}{[CH_3COO^-(aq)][H^+(aq)]} \quad (04)$$

$$K_w = [H^+(aq)] [OH^-(aq)] \quad (04)$$

$$\therefore K_h = \frac{K_w}{K_a}$$

pH of solution

(6a(iii): 12 புள்ளிகள்)

(iv) 25 °C இல் $K_a = 1.8 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$ ஆகவும் $K_w = 1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$ ஆகவும் இருப்பின், 25 °C இல் K_h இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

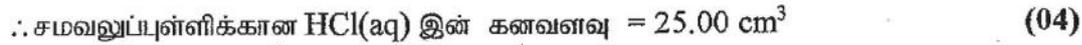
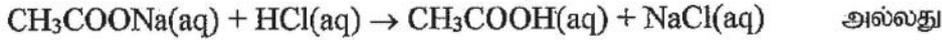
$$K_h = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}} \quad (04)$$

$$= 5.6 \times 10^{-10} \text{ mol dm}^{-3} \text{ or } 5.56 \times 10^{-10} \text{ mol dm}^{-3} \quad (04) (3+01)$$

(6a(iv): 08 புள்ளிகள்)

(v) ஒரு $0.10 \text{ mol dm}^{-3} \text{ CH}_3\text{COONa}$ கரைசலின் ஓர் 25.00 cm^3 பகுதி ஒரு $0.10 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ கரைசலுடன் நியமிப்புச் செய்யப்பட்டது. சமவலுப் புள்ளியை அடைவதற்குத் தேவைப்படும் $0.10 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ இன் கனவளவு யாது? சமவலுப் புள்ளியில் கரைசலின் pH பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

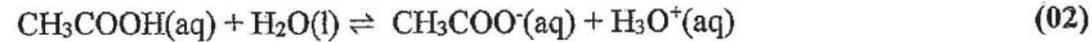
$0.10 \text{ mol dm}^{-3} \text{ CH}_3\text{COONa(aq)}$ இன் 25.00 cm^3 உடன்
 $0.10 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl(aq)}$ இன் நியமிப்பு



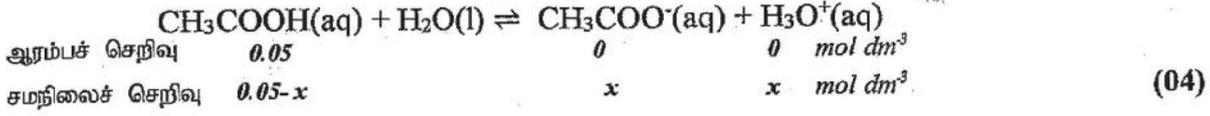
சமவலுப்புள்ளியில் pH இற்கான கணித்தல்

NaCl(aq) ஓர் நடுநிலை உப்பாகும் அத்துடன் இதனால் pH ஆனது

$\text{CH}_3\text{COOH(aq)}$ இன் பிரிகையால் / நீர்ப்பகுப்பால் தீர்மானிக்கப்படும்.



$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ இன் செறிவு = 0.05 mol dm^{-3} (கனவளவு இரட்டிப்பானது) (02)



$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})][\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})]}{[\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})]} = \frac{x^2}{0.05 - x}$$

$$1.8 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \sim \frac{x^2}{0.05} \quad (0.05 - x \sim 0.05) \quad (04)$$

$$x^2 = 90 \times 10^{-8} \text{ or } 9 \times 10^{-7}$$

$$x = 9.49 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \quad (04)$$

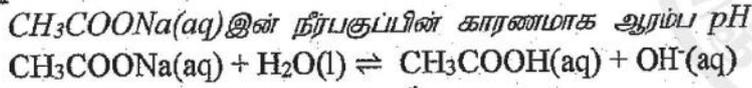
$$\text{pH} = -\log([\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})]) = 3.02 \text{ அல்லது } \text{pH} = -\log([\text{H}^+(\text{aq})]) = 3.02 \quad (04)$$

$\text{pH} = 3$ ஏற்குவிடும்.

(6a(v)): 28 புள்ளிகள்

(vi) மேலே (v) இல் உள்ள நியமிப்புக்கு (pH இற்கு எதிர் HCl கனவளவு) நியமிப்பு வளையியைப் பற்றும்படியாக வரைக.

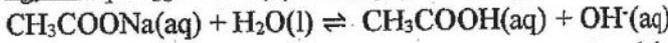
pH வளையி



∴ இக் கரைசல் (மென்) மூலகமாகும்.

இறுதி pH, 1 இலும் சற்று அதிகமாகும். ($0.10 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}(\text{aq})$)

ஆரம்ப pH ஐக் கணித்தல் - முக்கியமாற்றது

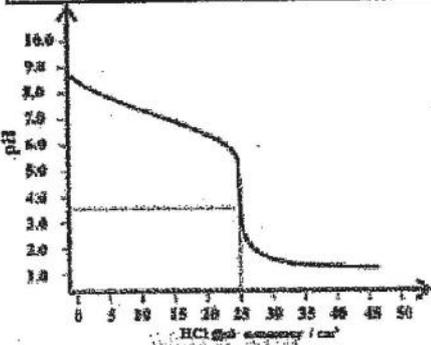
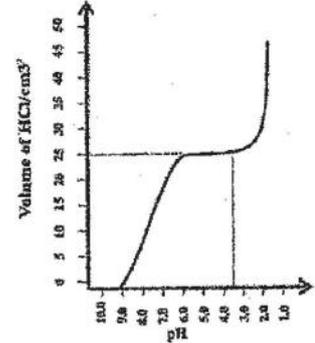


ஆரம்பச் செறிவு	0.10	0	0	mol dm^{-3}
சமநிலைச் செறிவு	$0.10 - x$	x	x	mol dm^{-3}

$$K_b = K_h = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}} = 5.56 \times 10^{-10} = \frac{x^2}{0.10 - x}$$

$$\text{pOH} = 5.13$$

$$\text{pH} = 8.87$$



பொருத்தமான pH உடன் y அச்சு (01)

பொருத்தமான HCl இன் கனவளவுடன் x அச்சு (01)

ஆரம்ப pH > 8 (02)

சமவலுப்புள்ளியில் pH=3.02 உம் கனவளவு = 25.00 cm³ (02)

முடிவில் pH (02)

வடிவம் (02)

(6a(vi)): 10 புள்ளிகள்

(vii) மேலே (v) இல் நியமிப்புக்குப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு காட்டியைக் குறிப்பிடுக.

மெதைல் செம்மஞ்சள்

(04)

(6a(vii)): 04 புள்ளிகள்

(viii) ஒரு $0.10 \text{ mol dm}^{-3} \text{ CH}_3\text{COOH}$ கரைசலை 0.10 mol dm^{-3} நீர் அமோனியாக் கரைசலுடன் நியமிப்புச் செய்தல் ஏன் சாத்தியமானது என்பதை விளக்குக.

முடிவுப்புள்ளியைத் தீர்மானிப்பது கடினம்.

(02)

காரணம் : முடிவுப்புள்ளிக்கு அண்மையில் சிறிய நிலைக்குத்துப்பகுதி / திடீர் pH மாற்றம்.

(04)

(6a(viii)): 06 புள்ளிகள்)

6(a): 80 புள்ளிகள்

(b) ஒரு தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் A, B எனும் இரு ஆவிப்பறப்புள்ள திரவங்களைக் கலப்பதன் மூலம் ஒரு இலட்சியத் தனித்த திரவக் கலவை தயாரிக்கப்பட்டது. திரவ அவத்தையின் அமைப்பு $X_A = 0.2$ ஆகவும் $X_B = 0.8$ ஆகவும் இருக்கும்போது ஆவி அவத்தையின் அழுக்கம் P ஆகும் (X_A, X_B ஆகியன திரவ அவத்தையில் முறையே A, B ஆகியவற்றின் மூல் பின்னங்களாகும்). திரவ அவத்தையின் அமைப்பு $X_A = 0.5$ ஆகவும் $X_B = 0.5$ ஆகவும் மாற்றப்படும்போது ஆவி அவத்தையின் அழுக்கம் $\frac{5}{3}P$ ஆக அமைகின்றது. இவ்வெப்பநிலையில் A, B ஆகியவற்றின் நிரம்பிய ஆவியழுக்கங்கள் முறையே P_A^0, P_B^0 ஆகும்.

(i) $P_A^0 = 5P_B^0$ எனக் காட்டுக.

இலட்சியவாயு கலவையொன்றிற்கு : மொத்த அழுக்கம் P_T

$$P_T = X_T P_i^0 \text{ ஆல்த் தரப்படும்.} \quad (03)$$

ஆரம்ப நிபந்தனையில்

$$P_A = 0.2 P_A^0 \quad (03)$$

$$P_B = 0.8 P_B^0 \quad (03)$$

$$\text{மொத்த அழுக்கம் ; } P = P_A + P_B = 0.2 P_A^0 + 0.8 P_B^0 \quad \text{..... Eqn 1} \quad (03 + 03)$$

மாற்றத்தின் பின்னர்

$$P_A = 0.5 P_A^0 \quad (03)$$

$$P_B = 0.5 P_B^0 \quad (03)$$

$$\text{அத்துடன் மொத்த அழுக்கம்} = \frac{5}{3}P \quad (03)$$

$$\frac{5}{3}P = 0.5 P_A^0 + 0.5 P_B^0 \quad \text{..... Eqn 2} \quad (03)$$

$$\frac{\text{Eqn 1}}{\text{Eqn 2}} = \frac{0.2 P_A^0 + 0.8 P_B^0}{0.5 P_A^0 + 0.5 P_B^0} = \frac{3}{5} \quad (03)$$

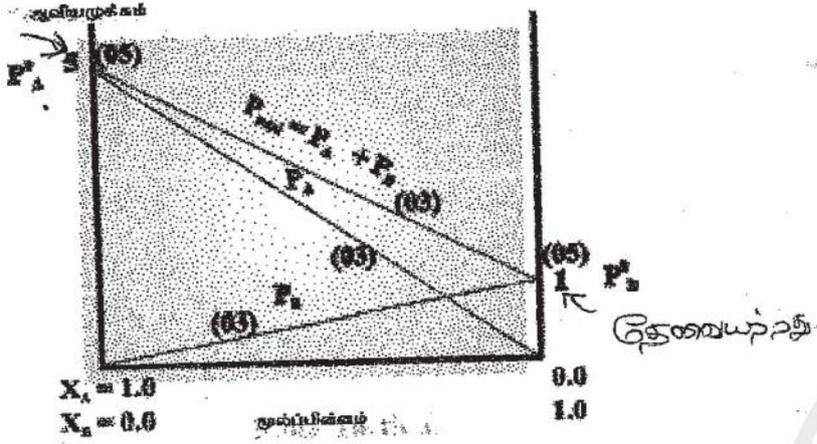
$$1.5 P_A^0 + 1.5 P_B^0 = 1.0 P_A^0 + 4.0 P_B^0 \quad (03)$$

$$\therefore P_A^0 = 5 P_B^0 \quad (03)$$

(6b(i)): 36 புள்ளிகள்)



(ii) P_A, P_B, P மொத்தம் ஆகியவற்றில் உள்ள மாறல்களைக் காட்டும் A இனமும் B இனமும் கலவைக்குரிய ஒத்த அமைப்பு - ஆவியழுக்க வரிப்படத்தை வரைந்து, வரையடத்தைக் குறித்துக் காட்டுக.



(6b(ii): 19 புள்ளிகள்)

(iii) $P_A = P_B$ ஆக இருக்கும் புள்ளிக்குரிய திரவ அவதையின் அமைப்பைக் கணிக்க.

$$P_A = X_A P_A^0$$

$$\text{அத்துடன் } P_B = (1 - X_A) P_B^0$$

$$P_A = P_B \text{ ஆகும்போது}$$

$$1 = \frac{P_A}{P_B} = \frac{X_A P_A^0}{(1 - X_A) P_B^0} = \frac{5X_A}{(1 - X_A)}$$

$$(1 - X_A) = 5X_A$$

$$X_A = \frac{1}{6}$$

$$X_B = \frac{5}{6}$$

(03)

(03)

(03)

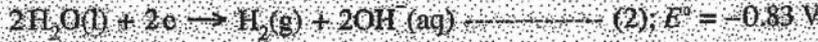
(03)

(03)

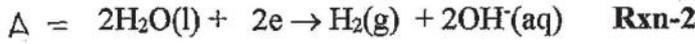
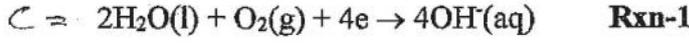
(6b(iii): 15 புள்ளிகள்)

6(b): 70 புள்ளிகள்

7. (a) 25 °C இல் கீழே காட்டப்பட்டுள்ள (1), (2) என்னும் அரைத்தாக்கங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஒரு கல்வானி மின்னிரசாயனக் கலம் அமைக்கப்பட்டது.



(i) இக்கலத்தின் அனோட்டு அரைத்தாக்கத்தையும் கதோட்டு அரைத்தாக்கத்தையும் இனங்காண்க.



Rxn-1 கதோட்டு அரைத்தாக்கத்தை பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும். (05)

Rxn-2 அனோட்டு அரைத்தாக்கத்தை பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும். (05)

குறிப்பு : அனோட்டுத் தாக்கம் $2\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^-$ என அடையாளங்

காணப்பட்டாலும் ஏற்றுக்கொள்ள முடியும்.

(7a(i): 10 புள்ளிகள்)

(ii) இக்கலத்தின் ஓட்டுமொத்தச் சமன்படுத்திய கலத் தாக்கத்தை எழுதுக.



மொத்த தாக்கம்



குறிப்பு : புள்ளிகளை வழங்குவதற்கு பௌதிகநிலைகள் அவசியமாகும்.

(7a(ii): 10 புள்ளிகள்)

(iii) 25 °C இல் கலத்தின் E°_{cell} ஐக் கணிக்க.

$$E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{cathode}} - E^\circ_{\text{anode}} \quad \text{அல்லது} \quad E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{R}} - E^\circ_{\text{L}} \quad (05)$$

$$E^\circ_{\text{cell}} = 0.40 \text{ V} - (-0.83 \text{ V}) = 1.23 \text{ V} \quad (04 + 01)$$

(7a(iii): 10 புள்ளிகள்)

(iv) கலம் 600 s காலத்திற்குத் தொழிற்படுத்தப்பட்டது. இக்காலத்தின்போது 1.0 mol $\text{H}_2(\text{g})$ பயன்படுத்தப்பட்டது.

I. கலத்தினூடாகச் சென்ற இலத்திரன்களின் மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க.

$$1.0 \text{ mol} \times \frac{2 \text{ mole } e^-}{1 \text{ mol } \text{H}_2} = 2.0 \text{ mole} \quad (05)$$

II. கலம் தொழிற்படும்போது பிறப்பிக்கப்படும் மின்னின் அளவைக் (கூலோமில்) கணிக்க. ($1 \text{ F} = 96500 \text{ C mol}^{-1}$)

கலம் தொழிற்படும்போது பாய்ந்த மின்கணியம்

$$2.0 \text{ mole} \times \frac{96500 \text{ C}}{1 \text{ mole}} = 1.93 \times 10^5 \text{ C} \quad (05)$$

III. கலம் தொழிற்படும்போது அதிலிருந்து எடுக்கப்படும் மின்னை மாறிலியெனக் கொண்டு அதன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

கலத்தினூடு பாய்ந்த மின்னோட்டம்

$$I = \frac{q}{t} = \frac{1.93 \times 10^5 \text{ C}}{600 \text{ s}} \quad (05)$$

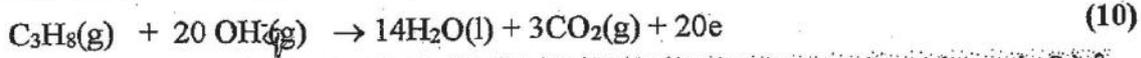
$$= 321.67 \text{ A} \quad \text{அல்லது} \quad 322 \text{ A}$$

(05) (04+01)

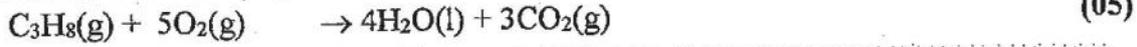
(7a(iv): 20 புள்ளிகள்)

(v) மேற்கூறிய கல்வானி மின்னிரசாயனக் கலத்தில் $H_2(g)$ இற்குப் பதிலாகப் புரோப்பேன் ($C_3H_8(g)$) பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

I. இங்கு புரோப்பேன் $CO_2(g)$ ஆகவும் $H_2O(l)$ ஆகவும் மாற்றப்படுகிறதெனக் கொண்டு புரோப்பேன் மின்வாய்க்கு அரைக்கலத் தாக்கத்தை எழுதுக.



II. மேலே (ii) இற்குத் தரப்பட்ட விடையில் $H_2(g)$ இற்குப் பதிலாகப் புரோப்பேனைப் பயன்படுத்தி ஓட்டுமொத்தக் கலத் தாக்கத்திற்கான சமன்படுத்திய சமன்பாட்டைப் பெறுக.



III. புரோப்பேனைப் பயன்படுத்தும் கலத்தை விட $H_2(g)$ ஐப் பயன்படுத்தும் கலத்தின் ஒரு சுற்றாடல் அணுகலத்தைக் காரணங்கள் தந்து குறிப்பிடுக.

C_3H_8 உடனான கலம் $CO_2(g)$ உற்பத்தி செய்யும். (04)

$CO_2(g)$ புகோள வெப்பமாதலுக்கு பங்களிப்புச் செய்யும். (04)

$H_2(g)$ உடன் விளைவு $H_2O(l)$ மட்டும். (02)

(7a(v)): 25 புள்ளிகள்

7(a): 75 புள்ளிகள்

(b) (i) X ஆனது ஆவரத்தன அட்டவணையின் நான்காம் ஆவரத்தனத்துக்குரிய ஒரு d-தொகுப்பு மூலகமாகும். ஐதான HCl உடன் X ஐத் தாக்கம் புரியச் செய்யும்போது நிறமற்ற கரைசல் X_1 உம் வாயு X_2 உம் திடைக்கின்றன. X_1 ஆனது ஐதான NH_4OH/NH_4Cl உடன் பரிசுரிக்கப்பட்டு, அதன் பின்னர் கரைசலினூடாக H_2S ஐக் குமிழித்துச் செல்லச் செய்யும்போது வெண்ணிற வீழ்படிவு X_3 பெறப்படுகின்றது. ஐதான HCl இல் X_3 கரைகின்றது. X_1 உடன் ஐதான NaOH ஐச் சேர்க்கும்போது செலறறின் போன்ற ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு X_4 உண்டாகின்றது. X_4 ஆனது மிகையான ஐதான NaOH இலும் மிகையான ஐதான NH_4OH இலும் கரைந்து முறையே X_5 ஐயும் X_6 ஐயும் தருகின்றது. X_5 , X_6 ஆகிய இரண்டும் நிறமற்றன.

I. இனம் X ஐயும் X_1 தொடக்கம் X_6 வரையுள்ள இனங்களையும் இனங்காண்க. (இரசாயனக் குத்திரங்களைத் தருக.) குறிப்பு: காரணங்களைத் தரவேண்டியதில்லை.

X: Zn (04)

X_1 : $ZnCl_2$ அல்லது Zn^{2+} அல்லது $[Zn(H_2O)_6]^{2+}$ (04)

X_2 : H_2 (04)

X_3 : ZnS (04)

X_4 : $Zn(OH)_2$ (04)

X_5 : Na_2ZnO_2 அல்லது $Na_2[Zn(OH)_4]$ அல்லது $[Zn(OH)_4]^{2-}$ அல்லது ZnO_2^{2-} (04)

X_6 : $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ (04)

II. X இன் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ (02)

III. X_1 ன் நிறமற்றது என்பதை விளக்குக.

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ ($X_1 = Zn^{2+}$) (02)

எல்லா d - ஓபிற்றல்களும் நிரம்பியிருக்கும். (அதாவது பகுதியாக நிரம்பிய

d - ஓபிற்றல்கள் இருக்காது) (03)

IV. X_6 இன் IUPAC பெயரை எழுதுக.

tetraamminezinc(II) ion (02)

(7b(i)): 37 புள்ளிகள்

(ii) Y உடம் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் X இன் அதே நிரையில் இருக்கும் ஒரு d-தொகுப்பு மூலகமாகும். Y இற்கு n, m என்னும் இரு பொது ஒட்சியேற்ற எண்கள் உள்ளன. m ஆனது n இலும் பெரியது. நிரக் கரைசலில் Y^{m+} ஆனது இளஞ்சிவப்பு நிற இனம் Y_1 ஐ உண்டாக்குகின்றது. Y_1 அடங்கும் கரைசலை ஐதான NaOH உடன் பரிசுரிக்கும்போது இளஞ்சிவப்பு நிற வீழ்படிவு Y_2 உண்டாகின்றது. Y_1 அடங்கும் சிறிதளவில் மூலமான ஒரு கரைசலினூடாக H_2S குமிழிக்கப்படும்போது கருமைநிற வீழ்படிவு Y_3 கிடைக்கின்றது. Y_1 அடங்கும் ஒரு கரைசலுடன் மிகையாகச் செறிந்த அமோனியாவைச் சேர்க்கும்போது மஞ்சள் கபில இனம் Y_4 உண்டாகின்றது. Y_1 அடங்கும் ஒரு கரைசலைச் செறிந்த HCl உடன் பரிசுரிக்கும்போது நல்ல நிறமுள்ள இனம் Y_5 கிடைக்கின்றது. Y_4 ஆனது வளி படுமாறு கிறந்திருக்கும்போது செங்கபில இனம் Y_6 உண்டாகின்றது.

I. n, m ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைத் தருக.

$$n = 2 \quad m = 3$$

(02 + 02)

குறிப்பு : n = +2 உம் m = +3 உம் ஏற்றுக்கொள்ள முடியும்.

II. Y ஐயும் Y_1 தொடக்கம் Y_6 வரையுள்ள இனங்களையும் இனங்களைக் (இரசாயனச் சூத்திரங்களைத் தருக.) குறிப்பு: காரணங்களைத் தரவேண்டியதில்லை.

Y: Co

(04)

Y_1 : $[Co(H_2O)_6]^{2+}$

(04)

Y_2 : $Co(OH)_2$

(04)

Y_3 : CoS

(04)

Y_4 : $[Co(NH_3)_6]^{2+}$

(04)

Y_5 : $[CoCl_4]^{2-}$

(04)

Y_6 : $[Co(NH_3)_6]^{3+}$

(04)

III. Y^{n+} , Y^{m+} ஆகியவற்றின் இலத்திரன் நிலையமைப்புகளை எழுதுக.

Y^{2+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7$

(02)

Y^{3+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

(02)

IV. Y_5 இன் IUPAC பெயரை எழுதுக.

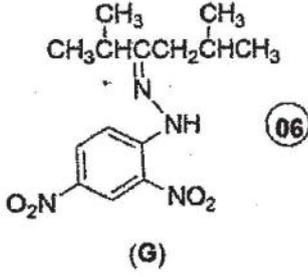
tetrachloridocobaltate(II) ion

(02)

(7b(ii): 38 புள்ளிகள்)

7(b): 75 புள்ளிகள்

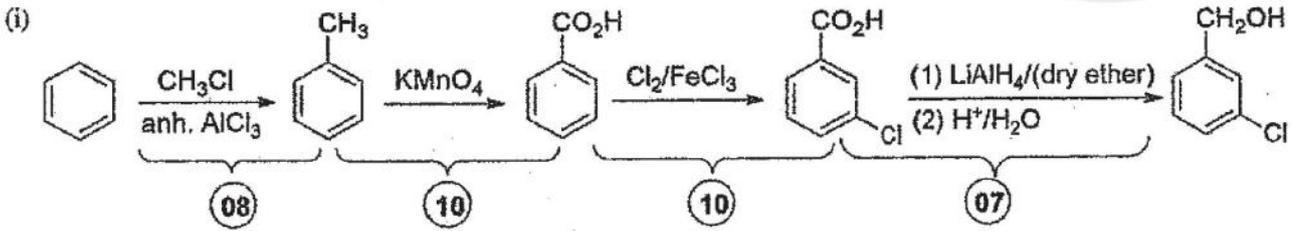
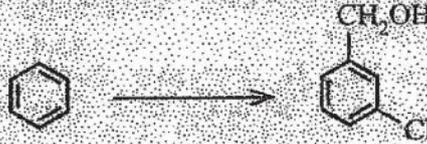
(ii) சேர்வை F ஆவது $H^+/K_2Cr_2O_7$ உடன் தாக்கம் புரியச் செய்யப்பட்டது. இத்தாக்கத்திலிருந்து கிடைத்த விளைபொருளை 2,4-டைநைத்திரோபீனைல் ஹைட்ராக்சிடைன் (2,4-DNP) தாக்கம் புரியச் செய்தபோது விளைபொருள் G உண்டாகின்றது. G இன் கட்டமைப்பைத் தருக.



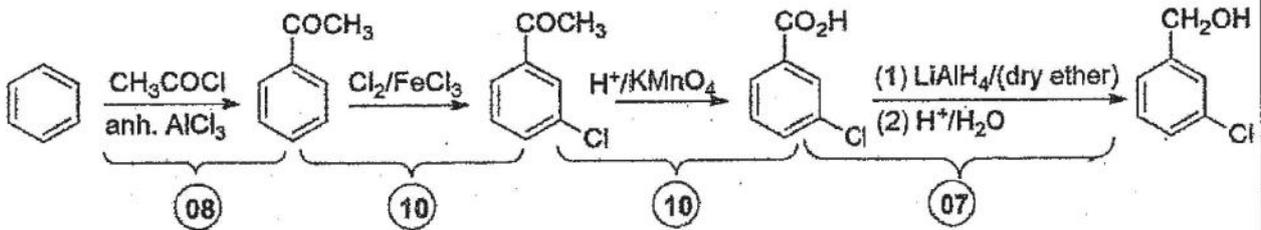
(8a(ii): 06 புள்ளிகள்)

8(a): 60 புள்ளிகள்

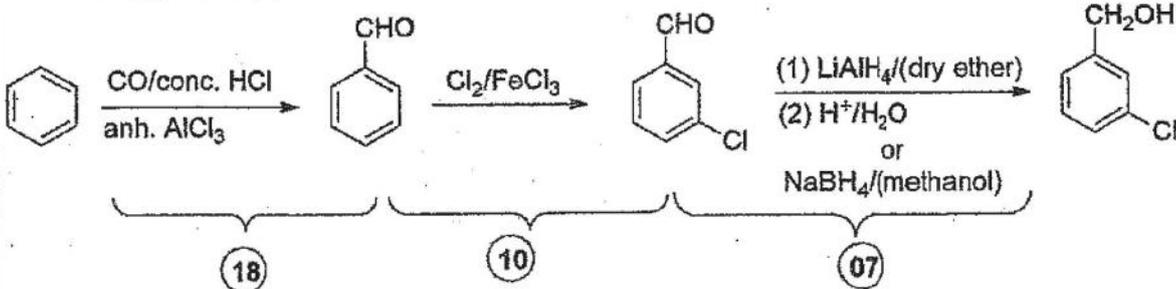
(b) (i) கீழே தரப்பட்ட உருமாற்றம் எங்ஙனம் நடைபெற்றது (04) மேற்படாத படமுறைகளில் நிறைவேற்றப்படலாமெனக் காட்டுக.



மாற்று விடை I



மாற்று விடை II

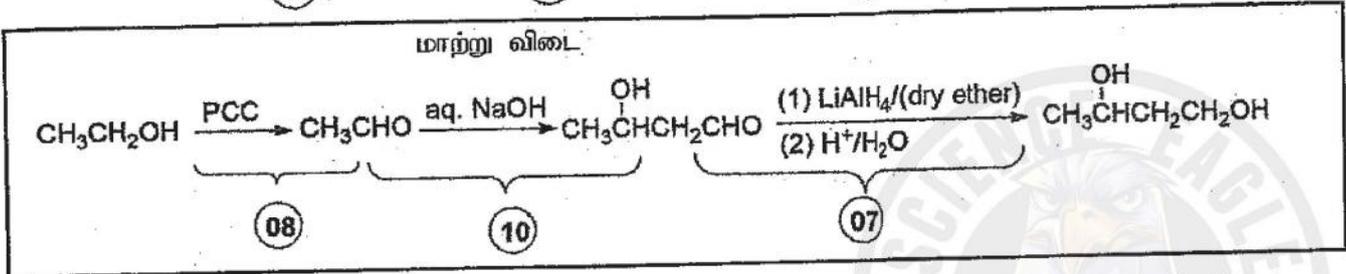
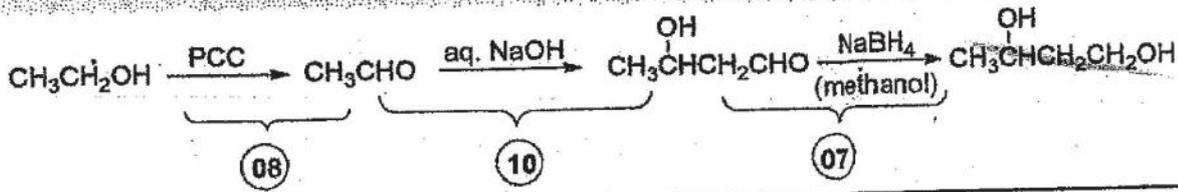
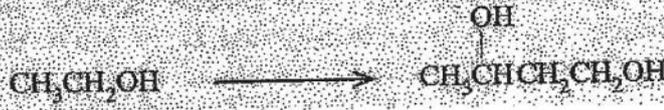


மாற்று விடை II

இந்த விடையில் முதலாவது தாக்கம் பாடத்திட்டத்தில் உள்ளடக்கப்படவில்லை. எனினும் சரியான இரசாயனவியல் என்பதால் புள்ளிகள் வழங்கவும்)

(8b(i): 35 புள்ளிகள்)

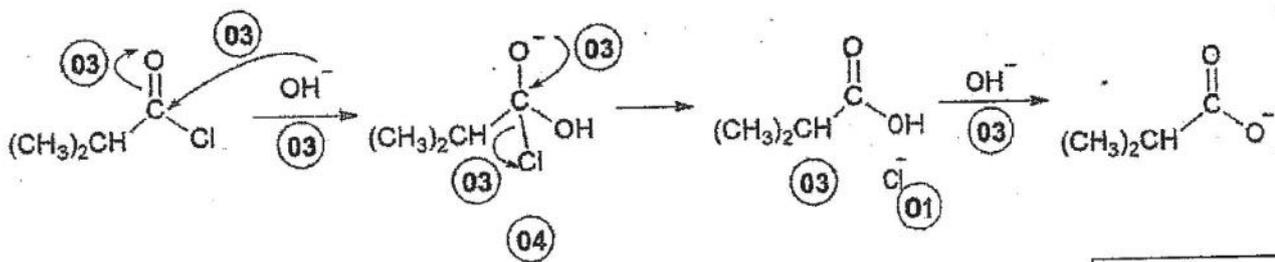
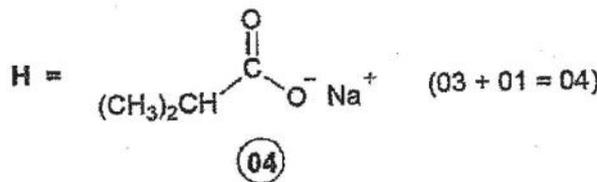
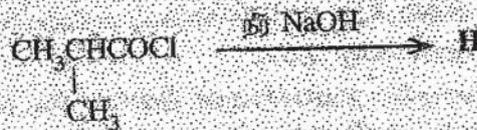
(ii) கீழே தரப்பட்ட உருமாற்றம் எதுவுமே முன்கூறிக் (03) மேற்பட்ட படிமுறைகளில் நிறைவேற்றப்பட்டவாமைனக் காட்டுக.



(8b(ii): 25 புள்ளிகள்)

8(b): 60 புள்ளிகள்

(c) பின்வரும் தாக்கத்தின் விளைபொருள் H இன் கட்டமைப்பைத் தருக. இத்தாக்கத்தின் பொறிமுறையை எழுதுக.



8(c): 30 புள்ளிகள்

@ScienceEagle 072 5161 322
 WWW.SCIENCEEAGLE.COM



9. (a) A, B ஆகியன நீரில் கரையத்தக்க அசேதனச் சேர்வைகளாகும். A நிறமுள்ளதாக இருக்கும் அதேவேளை B நிறமற்றதாகும். A, B ஆகியவற்றின் நீர்க் கரைசல்கள் ஒருமிக்கக் கலக்கப்படும்போது வெண்ணிற வீழ்படிவு C உம் நீரற்ற கரையத்தக்க சேர்வை D உம் உண்டாகின்றன. C ஆனது ஐதான HCl இற கரைந்து, ஒரு விளைபொருளாகக் காரமான மண்முள்ள வாயு E ஐத் தருகின்றது. E ஆனது அமிலமாகிய $K_2Cr_2O_7$ கரைசலினூடாக அனுப்பப்படுமபோது கரைசல் பச்சை நிறமாக மாறுகின்றது. A இன் ஒரு நீர்க் கரைசலுடன் ஐதான NH_4OH ஐச் சேர்க்கும்போது ஒரு பச்சை நிற வீழ்படிவு F கிடைக்கின்றது. F ஆனது மிகையான ஐதான NH_4OH இற கரைந்து ஒரு கரும் நீலநிறக் கரைசல் G ஐத் தருகின்றது. A இன் ஒரு நீர்க் கரைசலுடன் NH_4OH/NH_4Cl ஐச் சேர்த்து H_2S இனை குமிழிக்கும்போது ஒரு கரைய நிற வீழ்படிவு உண்டாகின்றது. B இன் ஒரு நீர்க் கரைசலுடன் $AgNO_3(aq)$ ஐச் சேர்க்கும்போது ஐதான NH_4OH இற கரையத்தக்க ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு H உண்டாகின்றது. B இன் ஒரு நீர்க் கரைசலுடன் $Pb(NO_3)_2(aq)$ ஐச் சேர்க்கும்போது வெநநீரற்ற கரையத்தக்க ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு I கிடைக்கின்றது. B இன் ஒரு நீர்க் கரைசலுடன் ஐதான H_2SO_4 ஐச் சேர்க்கும்போது ஐதான HCl இற கரையாத ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு J உண்டாகின்றது. சுவாலைச் சோதனையில் B ஒரு பச்சை நிறச் சுவாலையைத் தருகின்றது.

(i) A தொடக்கம் J வரையுள்ள இனங்களை இனங்காண்க. (இரசாயனச் சூத்திரங்களைத் தருக.) குறிப்பு: காரணங்களைத் தரவேண்டியதில்லை.

A:	$NiSO_3$	(06)
B:	$BaCl_2$	(06)
C:	$BaSO_3$	(06)
D:	$NiCl_2$ அல்லது $[Ni(H_2O)_6]Cl_2$	(06)
E:	SO_2	(06)
F:	$Ni(OH)_2$	(06)
G:	$[Ni(NH_3)_6]^{2+}$	(06)
H:	$AgCl$	(06)
I:	$PbCl_2$	(06)
J:	$BaSO_4$	(06)

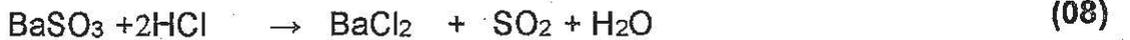
(9a(i)): 60 புள்ளிகள்

(ii) பின்வருவற்றுக்குச் சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

I. C உம் D உம் உருவாதல்



II. ஐதான HCl இல் C கரைதல்



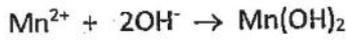
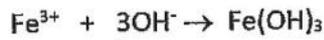
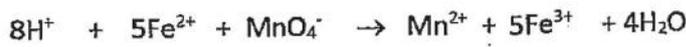
(9a(ii)): 15 புள்ளிகள்

9(a): 75 புள்ளிகள்

(b) ஓர் இருமப்புத் தாது X இல், FeO, Fe₂O₃ ஆகியனவும் சடத்துவப் பதார்த்தங்களும் அடங்கியுள்ளன. X இல் உள்ள FeO, Fe₂O₃ ஆகியவற்றின் திணிவுச் சதவீதங்களைத் துணிவதற்குப் பின்வரும் பரிசோதனை நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டது.

X இன் 0.4800 g திணிவு செறிந்த அமிலத்தின் 10 cm³ இல் கரைக்கப்பட்டது. கரையாத பொருள்களை அகற்றுவதற்கு இக்கிடைக்கும் கரைசல் வடிக்கப்பட்டது. அதன் பின்னர் காய்ச்சி வடித்த நீர்ப்பு பயன்படுத்தி 50.00 cm³ ஆக ஐதாக்கப்பட்டது. இவ்வைதாக்கப்பட்ட கரைசல் முழுவதும் 0.020 mol dm⁻³ KMnO₄ கரைசலால் நியமிப்புச் செய்யப்பட்டது. முடிவுப் புள்ளியில் கிடைத்த நியமிப்பு வாசிப்பு 20.00 cm³ ஆக இருந்தது. நியமிப்புகுப் பின்னர் கிடைத்த முழுக் கரைசலினதும் pH பெறாமலும் 12 இற்கு உயர்த்தப்பட்டது. இச்சந்தர்ப்பத்தில் கரைசலில் உள்ள உலோக அயன்கள் அவற்றின் ஐதரொசைட்டுக்களாக வீழ்படிவுச் செய்யப்பட்டன. இவ்வீழ்படிவு வடிக்கப்பட்டு ஒரு மாறாத் திணிவு கிடைக்கும் வரைக்கும் உலர்த்தப்பட்டது. கிடைத்த வீழ்படிவின் திணிவு 0.5706 g ஆகும்.

(i) நியமிப்புத் தாக்கத்திற்கும் வீழ்படிவாக்கத் தாக்கத்திற்குமான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.



(9b(i): 12 புள்ளிகள்)

(ii) X இல் உள்ள FeO இனதும் Fe₂O₃ இனதும் திணிவுச் சதவீதங்களைக் கணிக்க குறிப்பு: உலோக ஐதரொசைட்டுகளை உலர்த்தும்போது அவற்றின் அமைப்பில் மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை என்பதைக் கொள்க. அத்துடன் கரைசலில் கரைந்துள்ள ஓட்சிசனினால் பாதிப்பு ஏற்பட மாட்டாது எனக் கொள்க.
(H = 1, O = 16, Mn = 55, Fe = 56)

$$MnO_4^- \text{ இன் மூல்கள்} = 0.02 \text{ mol dm}^{-3} \times 20 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 = 4.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \quad (03)$$

$$\frac{nFe^{2+}}{nMnO_4^-} = \frac{5}{1} \text{ ஆக} \quad (03)$$

$$Fe^{2+} \text{ இன் மூல்கள்} = 5 \times 0.02 \times 20 \times 10^{-3} \text{ mol} = 2.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad (03)$$

$$FeO \text{ இன் மூலர்த்திணிவு} = 56.0 + 16.0 = 72 \text{ g mol}^{-1} \quad (02)$$

$$FeO \text{ இன் திணிவு} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 72 \text{ g mol}^{-1} \quad (03)$$

$$= 0.144 \text{ g} \quad (03)$$

$$FeO \text{ இன் \%} = \frac{0.144}{0.480} \times 100\% \quad (03)$$

$$= 30\% \quad (03)$$

Fe(OH)₃ மற்றும் Mn(OH)₂ ஐ வீழ்படிவு கொண்டுள்ளது. (04)

$$\text{மூலர் திணிவு, Fe(OH)}_3 = 56.0 + (16.0 \times 3) + (1 \times 3) = 107.0 \text{ g mol}^{-1} \quad (02)$$

$$FeO \text{ இல் இருந்து உருவாகிய Fe(OH)}_3 \text{ இன் திணிவு} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 107.0 \text{ g mol}^{-1} = 0.214 \text{ g} \quad (03)$$

$$\text{மூலர் திணிவு, Mn(OH)}_2 = 55.0 + (16 \times 2) + (1 \times 2) = 89.0 \text{ g mol}^{-1} \quad (02)$$

$$\text{நியமிக்கப்பட்ட KMnO}_4 \text{ விலிருந்து உருவாகிய Mn(OH)}_2 \text{ இன் திணிவு} = \frac{0.02}{1000} \times 20 \text{ mol} \times 89 \text{ g mol}^{-1} = 0.0356 \text{ g} \quad (03)$$

$$Fe_2O_3 \text{ காரணமாக விளைந்த Fe(OH)}_3 \text{ இன் திணிவு} = 0.5706 \text{ g} - 0.214 \text{ g} - 0.0356 \text{ g} \quad (02+02+02 = 06)$$

$$= 0.321 \text{ g} \quad (03)$$

குறிப்பு : Fe(OH)₃ இன் திணிவு தவறாயின் இதன் பின் புள்ளிகள் வழங்க வேண்டாம்

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ காரணமாக விளைந்த } \text{Fe}(\text{OH})_3 \text{ இன் மூல் அளவு} = \frac{0.321\text{g}}{107\text{gmol}^{-1}} = 3.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad (03)$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ இன் மூல் அளவு} = \frac{1}{2} \times 3.0 \times 10^{-3} \text{ mol} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad (03)$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ இன் மூலர் திணிவு} = (56 \times 2) + (16 \times 3) = 160 \text{ g mol}^{-1} \quad (02)$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ இன் திணிவு} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 160 \text{ g mol}^{-1} = 0.240 \text{ g} \quad (03)$$

$$\% \text{ of } \text{Fe}_2\text{O}_3 = \frac{0.240\text{g}}{0.480\text{g}} \times 100\% \quad (03)$$

$$= 50 \% \quad (03)$$

(9b(ii): 63 புள்ளிகள்)

9(b): 75 புள்ளிகள்

10.(a) பின்வரும் வினாக்கள் [(i) – (v)] தொடுகை முறையின் மூலம் சல்பூரிக் அமிலத்தை உற்பத்தி செய்தலை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

(i) பயன்படுத்தப்படும் மூன்று மூலப்பொருள்களைக் குறிப்பிடுக.

கந்தகம் (S) / S ஐ கொண்ட தாதுக்கள் / பெற்றோலிய சுத்திகரிப்பின் பக்கவிளைவாகிய S / புவியிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படும் S / உலோக சல்பைட்டுக்கள் (03)

வளி (03)

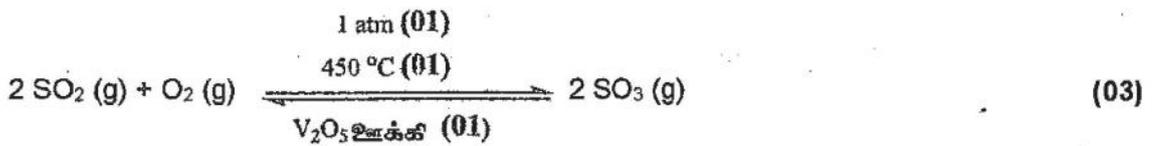
H₂O (03)

(10a(i): 09 புள்ளிகள்)

(ii) நடைபெறும் தாக்கங்களுக்குச் சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக. தேவையான இடங்களில் தகுந்த நிபந்தனைகளைக் குறிப்பிடுக.



(உலோக சல்பைட்டு + O₂ → SO₂ + உலோக ஓட்சைட்டு,
சமன்படுத்தப்பட்ட இந்த சமன்பாடிற்கும் புள்ளிகள் வழங்க முடியும்)



குறப்பு : பௌதிக நிலைகள் அவசியமில்லை

(10a(ii): 15 புள்ளிகள்)

(iii) தொடுகை முறையின் விளைத்திறனைக் கூட்டுவதற்கு மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ள இரு உத்திகளைப் குறிப்பிடுக.

ஊக்கி மேற்பரப்பு / அறை வழியாக பலபடிகளில்

முழு SO₂ உம் SO₃ ஆக மாற்றல் (03)

O₂ : SO₂ விகிதம் 1 : 1 என்றவாறு பேணும்பொருட்டு O₂ இன் செறிவை

உயர்த்துவதற்கு வளிமண்டல வளி பயன்படுத்தப்படும். (03)

(10a(iii): 06 புள்ளிகள்)

(iv) தொடுகை முறைக்கான உத்தம நிலைகளைத் துணியும்போது பயன்படுத்தப்படும் இரு கோட்பாடுகளைக் குறிப்பிட்டு, அக்கோட்பாடுகள் ஒவ்வொன்றையும் நீங்கள் மேலே (ii) இற குறித்துரைத்த ஒரு தாக்கத்தைப் பயன்படுத்தி சுருக்கமாக விளக்குக.

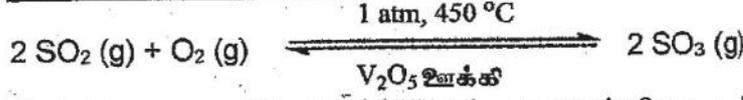
இலச்சற்றலியேயின் தத்துவம்

(03)

எதிரோட்டத் தத்துவம்

(03)

இலச்சற்றலியேயின் தத்துவம்



வெப்பநிலைக் குறைப்பு முற்தாக்கத்தைச் சாதகமாக்குமென எதிர்பார்க்கப்படும். ஏனெனில் இத்தாக்கம் உயர் புறவெப்பத்துக்குரியது, ஆனால், தாழ்வெப்பநிலை தாக்க விதத்தைக் குறைக்கும். ஆகவே, உகந்த வெப்பநிலையாக 450°C பயன் படுத்தப்படும்.

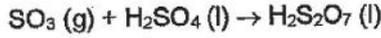
(01+01+01+01)

அல்லது

O_2 இன் செறிவை அதிகரிப்பதால் முற்தாக்கத்தை சாதகமாக்கும் எனவே 2:1 விகிதம் பீசமானத்தால் முன்மொழியப்பட்டுந்தாலும், உண்மையில் SO_2 : O_2 விகிதம் 1:1 பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(01+01+01+01)

எதிரோட்டத் தத்துவம்



SO_3 வாயு மேல்நோக்கி இயங்கும் போது H_2SO_4 தளிகள் கீழ்நோக்கி இயங்கி, கூடிய வினைத்திறன் செயற்பாட்டுடன் H_2SO_4 இனின் SO_2 வாயு உறிஞ்சப்படும்.

(01+01+01+01)

குறிப்பு : புள்ளிகள் வழங்கப்படுவதற்கு தாக்கங்கள் சுட்டிக்காட்டப்படல் / குறிப்பிடல் வேண்டும்

(10a(iv): 14 புள்ளிகள்)

(v) சல்பூரிக அமிலத்தை ஒரு முலப்பொருளாகப் பயன்படுத்தும் இரு கைத்தொழில்களைக் குறிப்பிடுக.

- பொஸ்பேற்று வளமாக்கிகள் அல்லது அமோனியம் சல்பேற்று வளமாக்கிகளின் தொழில்முறைத் தயாரிப்பு
- செயற்கை நாரகள் (rayon and plastics) தொழில்முறையில்
- அற்கையில் மற்றும் ஏரையில் சல்பேனற்றுகள் (alkyl and aryl sulfonates) அடங்கிய துப்பரவாக்கிகள் உற்பத்தியில்
- சாயங்கள் / வெடிபொருட்கள் / மருந்துகள் தொழில்முறைத் தயாரிப்பு
- மின்கல அமிலத் தயாரிப்பு
- தொழில் முறையில் வாயுக்களை உலர்த்தல்

ஏதாவது இரண்டு

(03 புள்ளிகள் x 2 = 06 புள்ளிகள்)

(10a(v): 06 புள்ளிகள்)

10(a): 50 புள்ளிகள்

(b) காபன், நைதரசன், கந்தகம் ஆகியவற்றின் பல்வேறு ஒட்சியேற்ற எண்களில் உள்ள வாயுநிலைச் சேர்வைகள் பூகோளச் சுற்றாடற் பிரச்சினைகளுக்கு நேரடியாகப் பங்களிப்புச் செய்கின்றன.

(i) பூகோள வெப்பம் அதிகரிப்பதற்கு நேரடியாகப் பங்களிப்புச் செய்யும் அலசன் அடங்காத இரு காபன் சேர்வைகளையும் ஒரு நைதரசன் சேர்வையையும் அவற்றில் காணப்படும் C, N ஆகியவற்றின் ஒட்சியேற்ற எண்களுடன் குறிப்பிடுக.

CO₂ +4CH₄ -4N₂O +1

(02 புள்ளிகள் சேர்வைக்கு, 01 புள்ளி ஒட்சியேற்ற நிலைக்கு)

(02+01) x 03 = (09)

(10b(i): 09 புள்ளிகள்)

(ii) மேலே (i) இல் நீங்கள் குறிப்பிட்ட மூன்று சேர்வைகளும் மனிதச் செயற்பாடுகள் காரணமாக வளிமண்டலத்திற்கு விடுவிக்கப்படும் விதத்தைக் குறிப்பிடுக.

CO₂ : உயிர் சுவட்டு எரிபொருட்கள் மற்றும் உயிர்த்திணிவுகளில் உள்ள காபன் சேர்வைகள் தகனத்தின் மூலம் CO₂ ஆக மாற்றப்படல்

அல்லது

காடழிப்பின் போது நிலத்தடி உயிர்த்திணிவுகள் காற்றுவாழ் நுண்ணாங்கிகளின் / பக்ரீரியாக்களின் தொழிற்பாட்டால் CO₂ ஆக மாற்றப்படல் / ஒட்சியேற்றப்படல்.

CH₄ : ஒழுங்கற்ற முறையில் வெளியேற்றப்பட்ட கழிவுகளின் சேதன பொருட்களில் காற்றின்றிய நுண்ணாங்கிகளின் தொழிற்பாட்டால் CH₄ உருவாக்கப்படும்.

அல்லது

பாரிய அளவில் விலங்குகள் வளர்க்கப்படும் விலங்குப் பண்ணையில் குடல் பக்ரீரியாக்களினால் சேதன பொருட்கள் CH₄ ஆக மாற்றப்பட்டு வெளிவிடப்படும்.

அல்லது

உயிர்சுவட்டு எரிபொருட்கள் பெறப்படும் மற்றும் சுத்திகரிக்கும் செயல்முறையில் CH₄ வளிமண்டலத்திற்கு வெளிவிடப்படும்.

N₂O : நைதரசன் வளமாக்கிகள் மீது மண் பக்ரீரியாக்களின் தாக்கத்தினால் N₂O உருவாக்கப்படும்.

(03 புள்ளிகள் x 3 = 09 புள்ளிகள்)

(10b(ii): 09 புள்ளிகள்)

(iii) மேலே (i) இல் நீங்கள் குறிப்பிட்ட சேர்வைகள் பூகோள வெப்பமாதலுக்குப் பங்களிப்புச் செய்யும் விதத்தை விளக்குக.

மேலே கூறப்பட்ட மூன்று சேர்வைகளும் பச்சைவீட்டு வாயுக்கள் (02)

இந்த பச்சைவீட்டு வாயுக்கள் கோள்களின் மேற்பரப்பிலிருந்து மீள்கதிர்க்கப்படும் செங்கீழ் கதிர்களை உறுஞ்சும். (02)

செங்கீழ் கதிர்களின் உறுஞ்சுதல் வெப்ப சக்தியை நீண்டநேரத்திற்கு தக்கவைப்பதுடன் கோளின் வெப்பநிலையை உயர்த்தும் மற்றும் வெப்பநிலையைப் பேணும். (02)

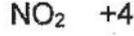
இந்த வாயுக்களின் அமைப்பு மனிதனின் செயற்பாடுகளால் உயரும். (02)

அதிக IR கதிர்ப்புக்களின் சக்தியை தக்கவைப்பதுடன் பூகோள வெப்பநிலையை உயர்த்துகின்றது. (02)

(02 புள்ளிகள் x 5 = 10 புள்ளிகள்)

(10b(iii): 10 புள்ளிகள்)

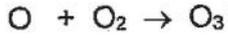
(iv) ஒளியிரசாயனப் புகாருக்கு நேரடியாகப் பெற்றுப்பான இரு நைதரசன் சேர்வைகளை அவற்றில் உள்ள நைதரசனின் ஒட்சியேற்ற எண்களுடன் பெயரிடுக.



(02 புள்ளிகள் சேர்வைக்கு, 01 புள்ளி ஒட்சியேற்ற நிலைக்கு)

(06 புள்ளிகள்)
(10b(iv): 06 புள்ளிகள்)

(v) நீங்கள் மேலே (iv) இற குறிப்பிட்ட ஒரு நைதரசன் சேர்வை மாறன்மண்டலத்தில் ஒசோனை உண்டாக்கும் விதத்தைச் சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளின் மூலம் காட்டுக.



(03புள்ளிகள் x 2 = 06 புள்ளிகள்)
(10b(v): 06 புள்ளிகள்)

(vi) மாறன்மண்டலத்தில் ஒசோன் மட்டம் பிற்பகலில் (afternoon) அதன் உயர்ந்தபட்சத்தை ஏன் அடைகின்றதென விளக்குக.

குரிய கதிர்ப்பு ஒளியிரசாயன புகாருக்கு அத்தியாவசியமான காரணி (02)
குரிய கதிர்ப்பின் தீவிரம் மதியமளவில் உயர்வை அடையும். (02)
அத்துடன், ஆதலால் மதியத்தின் பின்னர் ஒளியிரசாயன புகார் அதன் உயர்மட்டத்தை அடைகிறது.

(10b(vi): 04 புள்ளிகள்)

(vii) நைதரசன், கந்தகம் ஆகியவற்றின் ஒட்சைட்டுகள் நீர்நிலைகளில் கரைவதன் விளைவாகப் பாதிக்கப்படும் மூன்று நீர் தாச சாராமூலிகளைக் குறிப்பிடுக.

- pH/ அமிலத்தன்மை
- மின்கடத்துதிறன்
- அல்கா போசனை ($\text{NO}_3^- / \text{PO}_4^{3-}$ - ஏதாவது ஒன்று)
- பார உலோகங்கள் ($\text{As}_2\text{O}_3^{2-} / \text{Cd}^{2+} / \text{Pb}^{2+} / \text{Hg}^{2+}$ - ஏதாவது ஒன்று) மட்டங்கள்.
- நீரின் வன்மை / Ca^{2+} , Mg^{2+} மட்டங்கள்

ஏதாவது மூன்று

(02 புள்ளிகள் x 3 = 06 புள்ளிகள்)
(10b(vii): 06 புள்ளிகள்)

10(b): 50 புள்ளிகள்



பிற்சேர்க்கை

6. (a) (vi) மேலே (v) இல் உள்ள நியமிப்புக்கு (pH இறகு எதிர் HCl கனவளவு) நியமிப்பு வளையியைப் பருமியாக வரைக.

