



வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்
தவணைப் பரீட்சை, நவம்பர் - 2019
Conducted by Field Work Centre, Thondaimanaru
In Collaboration with Provincial Department of Education
Northern Province
Term Examination, November - 2019

தரம் :- 12 (2021)

இரசாயனவியல் - I

நேரம் :- 3 மணித்தியாலம்
10 நிமிடம்

பகுதி - I

$$N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js} \quad C = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1} \quad R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

❖ எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை தருக.

- 1) அணுக்கட்டமைப்பு தொடர்பான கொள்கைகளை முன்வைத்த விஞ்ஞானிகளில் மிகக் குறைவான பங்களிப்புச் செய்தவர்.
1. தொம்சன்
2. இரதபோட்
3. நீல்போர்
4. டோல்ற்றன்
5. மாஸ்டன்
- 2) இரு முனைவு - தூண்டிய இரு முனைவை இரண்டாம் நிலைக் கவர்ச்சியாகக் கொண்ட சந்தர்ப்பம்?
1. அயடீன் திண்மம் நீரில் கரைதல்
2. $\text{NH}_3(\text{g})$ நீரில் கரைதல்.
3. $\text{KCl}(\text{s})$ நீரில் கரைதல்.
4. CH_3OH நீருடன் கலத்தல்.
5. மேலுள்ள எதுவுமன்று
- 3) பின்வருவனவற்றுள் எது ஏனைய கூறுகளுடன் சம இலத்திரனுக்குரியதன்று?
1. CO
2. CN^-
3. NO^+
4. N_2
5. O_2
- 4) 12 moldm^{-3} செறிவுள்ள HCl கரைசலொன்று 36.5 % (w/w %) HCl ஐக் கொண்டுள்ளது. மேற்படி கரைசலின் அடர்த்தி பெறுமானம்?
1. 1.2 g cm^{-3}
2. 36.5 g cm^{-3}
3. 3.65 g cm^{-3}
4. 24 g cm^{-3}
5. 4.4 g cm^{-3}
- 5) ஒரு கலப்புலோகமானது Mg, Al, Cu ஆகியவற்றை மட்டும் கொண்டுள்ளது. 0.60 g திணிவுள்ள கலப்புலோகத்தின் மாதிரியொன்று ஐதான NaOH உடன் தாக்கமுறவிடப்பட்டது. இதன் போது பெறப்பட்ட H_2 வாயுவின் கனவளவு STP இல் 336 cm^3 ஆகும். கலப்புலோகத்தில் Al இன் திணிவு சதவீதம் யாது? (Mg - 24, Al - 27, Cu - 64)
[Hint :- $2 \text{ Al} + 2 \text{ NaOH} + 2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ NaOH} + 3 \text{ H}_2$]
1. 50%
2. 40 %
3. 45%
4 60%
5. 35%
- 6) அணுக்களின் இயல்புகள் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் உண்மையானது எது?
1. Na அணுவின் வலுவளவு இலத்திரனால் உணரப்படும் கருவேற்றம் 11 ஆகும்.
2. ஒரே ஆவர்த்தனத்தில் அணு ஆரை கூடிய மூலகத்தின் முதலாம் அயனாக்கற்சக்தி எப்பொழுதும் அணு ஆரை குறைந்த மூலகத்தை விட குறைவாக அமையும்.
3. பெளலிங் அளவுத்திட்டத்தில் N இன் மின்னெதிர்த்தன்மை O ஐ விட அதிகம்.
4. Li அணுவின் இலத்திரன் ஏற்றல் வெப்பவுள்ளுறையின் பெறுமானம் Na அணுவின் அப்பெறுமானத்திலும் கூடிய மறையானதாகும்.
5. மின்னெதிர்த்தன்மையானது தனியாக்கப்பட்ட ஓர் அணுவின் இலத்திரன் கவரும் ஆற்றலின் அளவீடாகும்.

7) C, H, O மட்டும் கொண்ட சேதனச் சேர்வையொன்றின் 100 cm^3 ஆனது 700 cm^3 மிகை O_2 இல் முற்றாகத் தகனமாக்கிய போது $400 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2$ உம் 400 cm^3 நீராவியும் பெறப்பட்டதுடன் $200 \text{ cm}^3 \text{ O}_2$ மீதியாக இருந்தது. அளவீடுகள் யாவும் ஒரே வெப்பநிலை, அழுக்கத்தில் பெறப்பட்டன எனக்கொள்க. சேர்வையின் குத்திரம்.

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ | 2. $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$ | 3. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ |
| 4. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ | 5. $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}$ | |

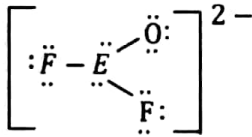
8) $0.01 \text{ moldm}^{-3} \text{ K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ கரைசலின் 25 cm^3 உடன் முற்றாக தாக்கமடைவதற்கு FeI_2 கரைசலொன்றின் 25 cm^3 தேவைப்பட்டது. எனின் FeI_2 கரைசலின் செறிவாக அமைவது

- | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1. 0.01 moldm^{-3} | 2. 0.02 moldm^{-3} | 3. 0.03 moldm^{-3} |
| 4. 0.06 moldm^{-3} | 5. 0.5 moldm^{-3} | |

9) பின்வருவனவற்றுள் எது இருவழி விகாரத்தாக்கமன்று?

- $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaOCl} + \text{H}_2\text{O}$
- $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$
- $3\text{S} + 6\text{NaOH} \rightarrow 2\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- $\text{I}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{S} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

10)



அருகில் தரப்பட்ட அயனுக்கான லூயி கட்டமைப்புக்கு அமைவாக மூலகம் E அமையக் கூடிய கூட்டம்.

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. கூட்டம் 15 | 2. கூட்டம் 16 |
| 3. கூட்டம் 14 | 4. கூட்டம் 17 |
| 5. கூட்டம் 18 | |

11) ஒபிற்றல்களின் மேற்பொருந்துகை மற்றும் கலப்பாக்கம் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் சரியானது எது?

- கோடி இலத்திரன் கொண்ட ஒபிற்றலொன்று வெற்று ஒபிற்றல் ஒன்றுடன் மேற்பொருந்துகையடைய முடியும்.
- இரு P-ஒபிற்றல்கள் நேர்கோட்டு மேற்பொருந்துகையினால் π பிணைப்பைத் தோற்றுவிக்கும்.
- அணு ஒபிற்றல் எப்பொழுதும் அணு ஒபிற்றலுடன் மட்டுமே மேற்பொருந்த முடியும்.
- வெவ்வேறு அணுக்களின் ஒபிற்றல்கள் தமக்கிடையே கலப்படைந்து கலப்பு ஒபிற்றல்களை தோற்றுவிக்கும்.
- கலப்பு ஒபிற்றல்களின் மேற்பொருந்துகை π பிணைப்பை ஏற்படுத்தலாம்.

12) Na, B, Si, S, Br^- ஆகியவற்றின் ஆரைகள் குறையும் வரிசை

- | | |
|--|--|
| 1. $\text{Na} > \text{B} > \text{Si} > \text{S} > \text{Br}^-$ | 2. $\text{Br}^- > \text{S} > \text{Na} > \text{Si} > \text{B}$ |
| 3. $\text{Na} > \text{Br}^- > \text{Si} > \text{S} > \text{B}$ | 4. $\text{Br}^- > \text{Na} > \text{Si} > \text{S} > \text{B}$ |
| 5. $\text{Br}^- > \text{Na} > \text{S} > \text{Si} > \text{B}$ | |

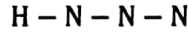
13) NO_2F மூலக்கூறில் உள்ள N அணுவின் ஓட்சியேற்ற எண் வலுவளவு, கலப்பாக்கம் என்பவற்றை முறையே குறிப்பது.

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. +5, 5, SP^2 | 2. +3, 3, SP^2 | 3. +5, 4, SP^3 |
| 4. +4, 4, SP^3 | 5. +5, 4, SP^2 | |

14) அயன் சேர்வைகள் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் தவறானது எது?

1. அயன் சேர்வைகள் அறை வெப்பநிலையில் திண்மங்களாகும்.
2. திண்ம அயன் சேர்வையொன்று நீரில் கரைக்கப்படும் போது அதில் உள்ள மூலக அணுக்கள் அயன்களாக மாற்றப்பட்டு அசைவதன் காரணமாக அவை மின்னைக் கடத்துகின்றன.
3. எல்லா அயன் சேர்வைகளும் நீரில் கரைவதில்லை.
4. உலோகம் எதுவும் பங்குபற்றாமல் அலுலோகங்களின் சேர்க்கையினால் உருவாக்கப்படும் அயன் சேர்வைகளும் உண்டு.
5. அயன் சேர்வைகள் உருகிய நிலையில் மின்னைக் கடத்துகின்றன.

15) ஐதரசன் ஏசைட்டின் (HN₃) அடிப்படை கட்டமைப்பு வருமாறு



இதற்கு வரையக்கூடிய பரிவுக்கட்டமைப்புகளின் எண்ணிக்கை

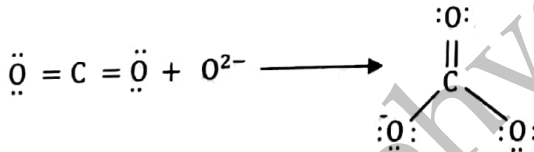
1. 2
2. 3
3. 4
4. 5
6. 6

❖ 16 - 20 வரையான வினாக்களுக்கான அறிவுறுத்தல்

1	2	3	4	5
(a) உம் (b) உம் சரியானவை	(b) உம் (c) உம் சரியானவை	(c) உம் (d) உம் சரியானவை	(a) உம் (d) உம் சரியானவை	வேறு தெரிவுகள் சரியானவை

16) $Na_2O + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3$

மேற்படி மாற்றத்துடன் தொடர்பான கட்டமைப்புகள் கீழ்தரப்பட்டுள்ளது.



இம்மாற்றம் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களில் சரியானது / சரியானவை

- a) C அணுவின் கலப்பாக்கம் SP² இலிருந்து SP³ ஆக மாற்றமடைகின்றது.
- b) C, O இற்கிடையிலான பிணைப்பு நீளம் அதிகரிக்கின்றது.
- c) விளைவு CO₃²⁻ இல் உள்ள மூன்று O-C-O பிணைப்புக்களும் ஒன்றுக்கொன்று சமனாவதுடன் அவற்றின் பெறுமதி 120° ஆகும்.
- d) C அணுவின் ஒட்சியேற்ற நிலை மாற்றமடைகின்றது.

17) அணுவில் உள்ள அடிப்படைத் துணிக்கைகள் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களில் எது / எவை சரியானது / சரியானவை?

- a) இலத்திரன்கள் ஒரே வேளையில் அலைகளாகவும் துணிக்கைகளாகவும் நடந்து கொள்கின்றன.
- b) நேர்க்கதிர்கள் அனோட் மின்வாயிலிருந்து உருவாகின்றது.
- c) இலத்திரன்கள் வெற்றிடத்தில் மின்காந்தக் கதிர்ப்புக்களின் வேகத்தில் பயணிக்கக் கூடியவை.
- d) எல்லா அணுக்களும் குறைந்தது ஒரு புரோத்தனையாவது கொண்டிருக்கும்.

18) ஓர் அணுவில் உள்ள இலத்திரனின் சக்தியைத் தீர்மானிப்பதில் சம்பந்தப்பட்ட சக்திச்சொட்டெண் / சொட்டெண்கள்

- a) பிரதான சக்திச் சொட்டெண்
- b) திசைவிற் சக்திச் சொட்டெண்
- c) குறித்த ஒரு திசைவிற் சக்திச் சொட்டெண் தொடர்பாக காந்தச் சக்திச் சொட்டெண்கள்
- d) கறங்கற் சக்திச் சொட்டெண்

19) ஐதரசன் காலல் நிறமாலை பற்றிய சரியான கூற்று / கூற்றுக்கள்

- மீட்டர் அதிகரிக்கும் திசையில் ஒவ்வொரு தொடரிலும் முதல் இரு கோடுகளுக்கிடையிலான சக்தி வேறுபாடு அதிகரித்துச் செல்லும்.
- லைமன் தொடரின் அலைநீளம் மிகக் குறைந்த கோட்டின் சக்தியிலிருந்து ஐதரசனின் அயனாக்கச்சக்தியைப் பெறலாம்.
- நிறமாலைக் கோடு ஒவ்வொன்றும் H அணுவின் ஒரு சக்திமட்டத்தின் சக்தியை பிரதிநிதித்துவப்படுத்துகின்றது.
- ஐதரசன் நிறமாலை ஒரு கோட்டு நிறமாலையாகும்.

20) பின்வருவனவற்றுள் பிழையான கூற்று / கூற்றுக்கள்

- ClO_2, ClO_3 என்பவற்றின் Cl ஐச் சுற்றியுள்ள இலத்திரன் சோடிக் கேத்திர கணிதம் ஒத்ததாகும்
- IF_4^- இல் I இனை சுற்றியுள்ள இலத்திரன் சோடிக் கேத்திரகணிதம் எண் முகியாகும்.
- ICl_3 ஆனது T வடிவ, முனைவாக்கமுள்ள மூலக்கூறாகும்.
- SCl_4, ICl_3, XeF_4 ஆகியவற்றில் ஒரே தளத்தில் நான்கு அணுக்கள் காணப்படும்.

❖ 21 - 25 வரையான வினாக்களுக்கான அறிவுறுத்தல்.

முதலாம் கூற்று	இரண்டாம் கூற்று
1) சரி	சரி தகுந்த விளக்கம்
2) சரி	சரி தகுந்த விளக்கம் அல்ல
3) சரி	பிழை
4) பிழை	சரி
5) பிழை	பிழை

	முதலாம் கூற்று	இரண்டாம் கூற்று
21)	பௌலிங் அளவுத்திட்டத்தில் C, S இன் மின்னெதிர்த்தன்மைகள் சமமான பெறுமானத்தைக் கொண்டிருப்பினும் CH_4 இல் C இன் மின்னெதிர்த்தன்மையிலும் SO_2 இல் S இன் மின்னெதிர்த்தன்மை உயர்வானதாகும்.	கலப்பு ஒபிற்றலில் S இயல்பும் அணுவொன்றின் ஓட்சியேற்ற எண்ணும் அதிகரிக்கின்ற போது பொதுவாக மின்னெதிர்த்தன்மை அதிகரிக்கின்றது
22)	CO_2 ஐ விட SO_2 இன் கொதிநிலை உயர்வானதாகும்.	முனைவுள்ள பதார்த்தங்களில் மூலக்கூற்றிடைக் கவர்ச்சி முனைவற்ற பதார்த்தங்களில் அக்கவர்ச்சி விசையிலும் எப்பொழுதும் வலிமை கூடியதாகும்.
23)	Li_2O ஐ விட Li_3N இன் பங்கீட்டுச் சிறப்பியல்பு அதிகமாகும்	அன்னயனின் ஏற்றம், பருமன் என்பன பெரிதாக இருப்பின் அவ்வன்னயனின் முனைவாகு தன்மை உயர்வாகும்
24)	மின்புலத்தில் α துணிக்கையானது β துணிக்கையை விட கூடுதலான விலகல் அடையும்	α துணிக்கையின் ஏற்றப்பருமன் β துணிக்கையின் ஏற்றப்பருமனிலும் உயர்வானதாகும்
25)	ஒத்த நிபந்தனைகளின் கீழ் ஒரு மூலகத்தின் இலத்திரன் ஏற்றல் வெப்பவுள்ளுறை அதே மூலகத்தின் இலத்திரன் நாட்டத்திற்கு பருமனில் சமனாகவும் குறியில் எதிராகவும் அமையும்.	கூட்டம் 17 இல் F, Cl, Br என்பவற்றின் இலத்திரன் நாட்டம் $F > Cl > Br$ என மாறுபடும்.



**வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்
தவணைப் பரீட்சை, நவம்பர் - 2019
Conducted by Field Work Centre, Thondaimanaru
In Collaboration with Provincial Department of Education
Northern Province
Term Examination, November - 2019**

தரம் :- 12 (2021)

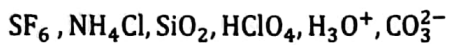
இரசாயனவியல் - II

பகுதி - II

அமைப்பு கட்டுரை - A

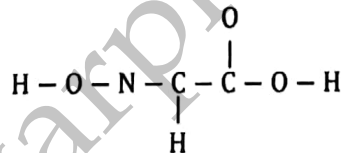
- ❖ எல்லா வினாக்களுக்கும் இத்தாளிலேயே விடை எழுதுக.
- ❖ ஒவ்வொரு வினாவின் விடைக்கும் 100 புள்ளிகள் வழங்கப்படும்.

01. a) பின்வரும் இரசாயனக் கூறுகளைக் கருதி பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக.

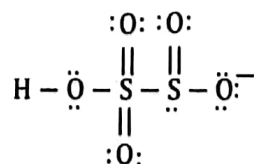


- i. NCl_3 மூலக்கூறின் வடிவத்திற்கு ஒத்த வடிவம் உள்ள கூறை இனம் காண்க. (.....)
- ii. உயர் எண்ணிக்கையான தனிச்சோடி இலத்திரன்களை உடைய கூறை இனம்காண்க (.....)
- iii. அயன் இயல்பு, பங்கீட்டு இயல்பு ஆகிய இரண்டையும் காட்டும் கூறை இனம் காண்க. (.....)
- iv. உயர் உருகுநிலை உடைய கூறை இனம் காண்க (.....)
- v. பிணைப்புக்கோணம் 120° ஐ உடைய கூறை இனம் காண்க. (.....)
- vi. மைய அணுவின் உயர் ஓட்சியேற்ற எண் +7 ஐக் கொண்டுள்ள கூறை இனம்காண்க. (.....)

b) i. மூலக்கூறு $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_3\text{N}$ இற்கு மிகவும் ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடிய லூயியின் புள்ளி கோட்டு கட்டமைப்பை வரைக. அதன் அடிப்படை கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



ii ion $[\text{HS}_2\text{O}_5]^-$ இற்கு மிகவும் உறுதியான புள்ளி கோட்டு கட்டமைப்பு கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. இம் மூலக்கூறுக்கு மேலும் மூன்று லூயியின் புள்ளிக்கோட்டுக் கட்டமைப்புகளை (பரிவுக்கட்டமைப்புகள்) வரைக



02. a)

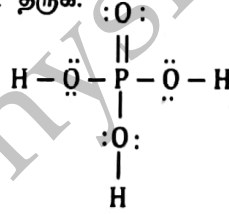
- (i) C, H, O ஐ மட்டும் கொண்டுள்ள சேதனச்சேர்வையின் மாதிரி 'A' யின் 1.500 g முற்றாக றறியூட்டப்பட்டது. தகனத்தின் விளைவுகளாக 1.738 g, CO₂ வாயுவும் 0.711 g H₂O உம் மட்டும் கிடைத்தன. மேற்படி சேதனச் சேர்வையின் அனுபவச்சூத்திரம் யாது?
(C = 12, H = 1, O = 16)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- (ii) மாதிரி 'A' யின் சார் மூலக்கூற்று திணிவு 152 எனின் 'A' யின் மூலக்கூற்று சூத்திரத்தை எழுதுக.

.....
.....
.....

- b) (i) H₃PO₄ மூலக்கூறின் புள்ளி - கோட்டு கட்டமைப்பைக் கருதி I தொடர்பாக IV வரையான பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக.



VSEPR கொள்கையைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் அணுக்களைச் சுற்றியுள்ள வடிவத்தைப் பெறுக.

I. P

.....
.....
.....

II. H உடன் இணைந்த O

.....
.....
.....

III. மேலே (i) இல் தரப்பட்ட லூயியின் கட்டமைப்புக்கான மூலக்கூற்று வடிவத்தை அண்ணளவான பிணைப்புக்கோணங்களைக் குறிப்பிட்டு வரைக.

.....
.....
.....
.....

IV. மேலே (i) இல் தரப்பட்ட H_3PO_4 இன் கட்டமைப்பில் உள்ள P இன் ஏற்றத்தை கணிக்குக.

.....
.....

c) A ஆனது ஆவர்த்தன அட்டவணையில் மூன்றாம் ஆவர்த்தனத்தைச் சேர்ந்த மூலகம் ஆகும். இதன் முதல் எட்டு அயனாக்கல் சக்தி பெறுமானங்களை $kJmol^{-1}$ முறையே 1260, 2300, 3850, 5150, 6540, 9330, 11000, 33600 ஆகும்.

(i) மூலகம் 'A' ஐ இனம் காண்க.

.....

(ii) A இன் இலத்திரன் நிலையமைப்பைத் தருக.

.....

(iii) A இன் சேர்வைகளில் காணப்படும் பொதுவான ஓட்சியேற்ற எண்களை எழுதுக. (சேர்வைகள் குறிப்பிட வேண்டியதில்லை)

.....

*(iv) இழிவான ஓட்சியேற்ற நிலையைக் கொண்டுள்ள A இன் சேர்வை ஒன்றைக் குறிப்பிடுக.

.....

03. a) பின்வரும் வினாவானது அமில ஊடகத்தில் $KMnO_4$ கரைசலிற்கும் FeC_2O_4 கரைசலிற்கும் இடையிலானது.

(i) தாழ்த்தல் அயன் அரைத் தாக்கத்தை எழுதுக?

.....

(ii) ஓட்சியேற்றல் அயன் அரைத்தாக்கம் / தாக்கங்களை எழுதுக.

.....

.....

(iii) முழு அயன் தாக்கத்தை எழுதுக?

.....

.....

.....

(iv) முழு அயன் தாக்கத்தைப் பயன்படுத்தி $\text{KMnO}_4(\text{aq})$ இற்கும் $\text{FeC}_2\text{O}_4(\text{aq})$ இற்குமிடையிலான இரசாயனத் தாக்கத்தை ஐதான H_2SO_4 ஐயும் பயன்படுத்தி எழுதுக?

.....
.....
.....

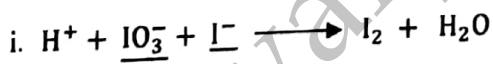
(v) 0.948 g KMnO_4 ஆனது ஐதான H_2SO_4 இல் கரைக்கப்பட்டு கரைசல் தயாரிக்கப்பட்டது. தகுந்த வெப்பநிலையில் KMnO_4 இன் கரைசலுடன் முற்றாக தாக்கமுறத் தேவையான 0.2 moldm^{-3} FeC_2O_4 கரைசலின் கனவளவைக் கணிக்க.

(K – 39, Mn – 55, O – 16)

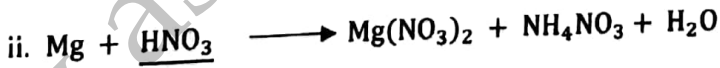
குறிப்பு - FeC_2O_4 கரைசலில் Fe^{2+} ஆனது சாதாரண நிபந்தனையில் ஒட்சியேற்றப்படவில்லை எனக் கொள்க.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

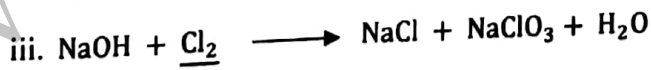
b) பின்வரும் தாக்கங்களினை சமப்படுத்துவதோடு அடிக்கோடிட்ட தாக்குபொருளில் எந்த மூலகம் எந்த ஒட்சியேற்ற எண்ணிலிருந்து எந்த ஒட்சியேற்ற எண்ணிற்கு மாறியுள்ளது எனக் கூறுக.



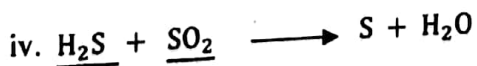
.....
.....



.....
.....



.....
.....



.....
.....

04. a) i. அனுபவச்சூத்திரம் என்பதனால் நீர் என்ன விளங்கிக் கொள்கின்றீர்?

.....
.....

ii. ஒரு சேர்வையில் C - 53.93 %, H - 12.35 %, O - 17.97%, N - 15.73% உண்டு. சேர்வையின் அனுபவச்சூத்திரத்தின் திணிவு 89 எனின் சேர்வையின் அனுபவச்சூத்திரத்தை துணிக?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

iii. இச் சேர்வையின் அனுபவச் சூத்திரம் மூலக்கூற்று சூத்திரத்திற்கு சமன் எனின் மூலக்கூற்றுத்திணிவு யாது?

.....

b) உமக்கு ஆய்வு கூடத்தில் தேவையான உபகரண வசதிகளும் உலர்ந்த Na_2CO_3 திண்மமும் தரப்பட்டுள்ளது. 0.1 moldm^{-3} செறிவுடைய Na_2CO_3 கரைசலின் 250 cm^3 தயாரிக்க வேண்டியுள்ளது.

i. தேவையான உபகரணங்களையும் இரசாயனங்களையும் பட்டியல் இடுக?

.....
.....
.....

ii. தகுந்த கணிததல்களின் உதவியுடன் 0.1 moldm^{-3} 250 cm^3 Na_2CO_3 கரைசலினைக் கணிக்கும் முறையை படிமுறையாக தருக.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்
தவணைப் பரீட்சை, நவம்பர் - 2019
Conducted by Field Work Centre, Thondaimanaru
In Collaboration with Provincial Department of Education
Northern Province
Term Examination, November - 2019

தரம் :- 12 (2021)

இரசாயனவியல் - II

பகுதி - II

கட்டுரை வினாக்கள் - B

இரண்டு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடையளிக்குக.

05.

- i. கதோட்டுக் கதிர்கள் சக்தி உடையன என்பதற்கு நான்கு சான்றுகள் தருக?
- ii. இரதபோட்டின் பொன் இதழ் பரிசோதனையின் மூன்று அவதானங்களைத் தருக.
- iii. மின்காந்த நிறமாலை என்றால் என்ன?
- iv. நான்கு வகையான சக்திச்சொட்டெண்களையும் தந்து அவை ஒவ்வொன்றும் எதை விபரிக்கின்றது என்பதைக் குறிப்பிடுக.
- v. பரிவின் சிறப்பியல்புகள் மூன்று தருக.
- vi. லூயிஸ் [Lewis] கட்டமைப்பில் இருந்து நேரடியாக பெறக்கூடிய, நேரடியாக பெறமுடியாத இரண்டு தகவல்கள் வீதம் தருக.
- vii. $MgCl_2$, $CaCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$ என்பவற்றின் அயன்தன்மையின் போக்கை தந்து காரணத்தை விளக்குக.
- viii. H_2S , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} ஆகியவற்றில் கந்தகத்தின் மின்னெதிர்ந்தன்மை குறைந்து செல்லும் ஒழுங்கை தந்து காரணத்தை விளக்குக

06. a)

- I. திணிவுப்படி 10% சோடியம் ஐதரொட்சைட் கரைசலில் NaOH இன் மூல்ப்பின்னத்தைக் காண்க?
[Na - 23 $gmol^{-1}$, O - 16 $gmol^{-1}$, H 1 $gmol^{-1}$]
 - II. 2 kg கடல் நீரில் 4 mg Na_3PO_4 காணப்படுகின்றது. Na_3PO_4 இன் அமைப்பை ppm இல் தருக?
 - III. முதன்மை நியம பதார்த்தங்கள் கொண்டிருக்க வேண்டிய நான்கு இயல்புகள் தருக?
 - IV. 32 g Fe_2O_3 இல் உள்ள O இன் திணைவகை காண்க.
[Fe, O இன் மூலர்திணிவுகள் முறையே 56 $gmol^{-1}$, 16 $gmol^{-1}$]
- b) C, H, O வை மாத்திரம் கொண்டிருக்கும் சேதனச்சேர்வையில் C = 54.55% உண்டு. இச்சேர்வையின் மூலர்திணிவு 88 $gmol^{-1}$ எனின் மூலக்கூற்றுச்சூத்திரத்தை துணிக.
[C, H, O மூலர்திணிவுகள் முறையே 12 $gmol^{-1}$, 1 $gmol^{-1}$, 16 $gmol^{-1}$]

c) 2.3 moldm^{-3} , $600 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4$ கரைசலை, திணிவுப்படி 98% (W/W) உம் அடர்த்தி 1.84 gcm^{-3} உடைய செறிந்த H_2SO_4 கரைசலில் இருந்து எவ்வாறு தயாரிப்பீர் என்பதை கணிப்பின் உதவியுடன் விளக்குக. [H_2SO_4 இன் மூலர்திணிவு 98 gmol^{-1}]

07.

i) NO இன் கொதிநிலை O_2 விட அதிகம் விளக்குக.

ii) உலோகப்பிணைப்பின் வலிமை தங்கியுள்ள காரணிகள் மூன்று தருக.

iii) 0.48 g Mg உம் 0.14 g N_2 உம் தாக்கமுற்று Mg_3N_2 தருகின்றது. எல்லைப்படுத்தும் தாக்கியை கணிப்பின் மூலம் இனம் காண்க.

[Mg, N மூலர்திணிவுகள் முறையே 24 gmol^{-1} , 14 gmol^{-1}]

iv) $20 \times 10^{-3} \text{ moldm}^{-3}$ செறிவுடைய HCl கரைசலின் 100 cm^3 உடன் முற்றாக தாக்கமடைவதற்காக $100 \text{ cm}^3 \text{ Ba(OH)}_2$ சேர்க்கப்படுகின்றது. பின்னர் விளைவுக்கரைசலுக்கு AgNO_3 சேர்ப்பதன் மூலம் Cl^- அயன்கள் முற்றாக வீழ்படிவாக்கப்பட்டன.

a) நடைபெறும் தாக்கங்களுக்கு சமன்செய்த சமன்பாடுகள் தருக.

b) தேவைப்படும் Ba(OH)_2 இன் செறிவைக் காண்க.

c) உருவாகும் AgCl ன் திணிவைக் காண்க.

[Ag - 108 gmol^{-1} , Cl - 35.5 gmol^{-1}]

v) குறித்த திணிவுடைய சுண்ணாம்புக்கல்லின் 1.25 g துளாக்கப்பட்டு 1 moldm^{-3} HCl ன் 30 cm^3 உடன் தாக்கமடைய விடப்பட்டது. பின்பு எஞ்சிய HCl உடன் முற்றாக தாக்கமடைய 1 moldm^{-3} NaOH இன் 10 cm^3 தேவைப்பட்டது. சுண்ணாம்புக்கல்லில் CaCO_3 ன் திணிவு சதவீதத்தைக் காண்க. [Ca, C, O மூலர்திணிவுகள் $40, 12, 16 \text{ gmol}^{-1}$]

Hint :-

[$\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ சமன்செய்யவில்லை]

mum. Niyaz



வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து
 தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்
 தவணைப் பரீட்சை, நவம்பர் - 2019
 Conducted by Field Work Centre, Thondaimanaru
 In Collaboration with Provincial Department of Education Northern Province
 Term Examination, November - 2019

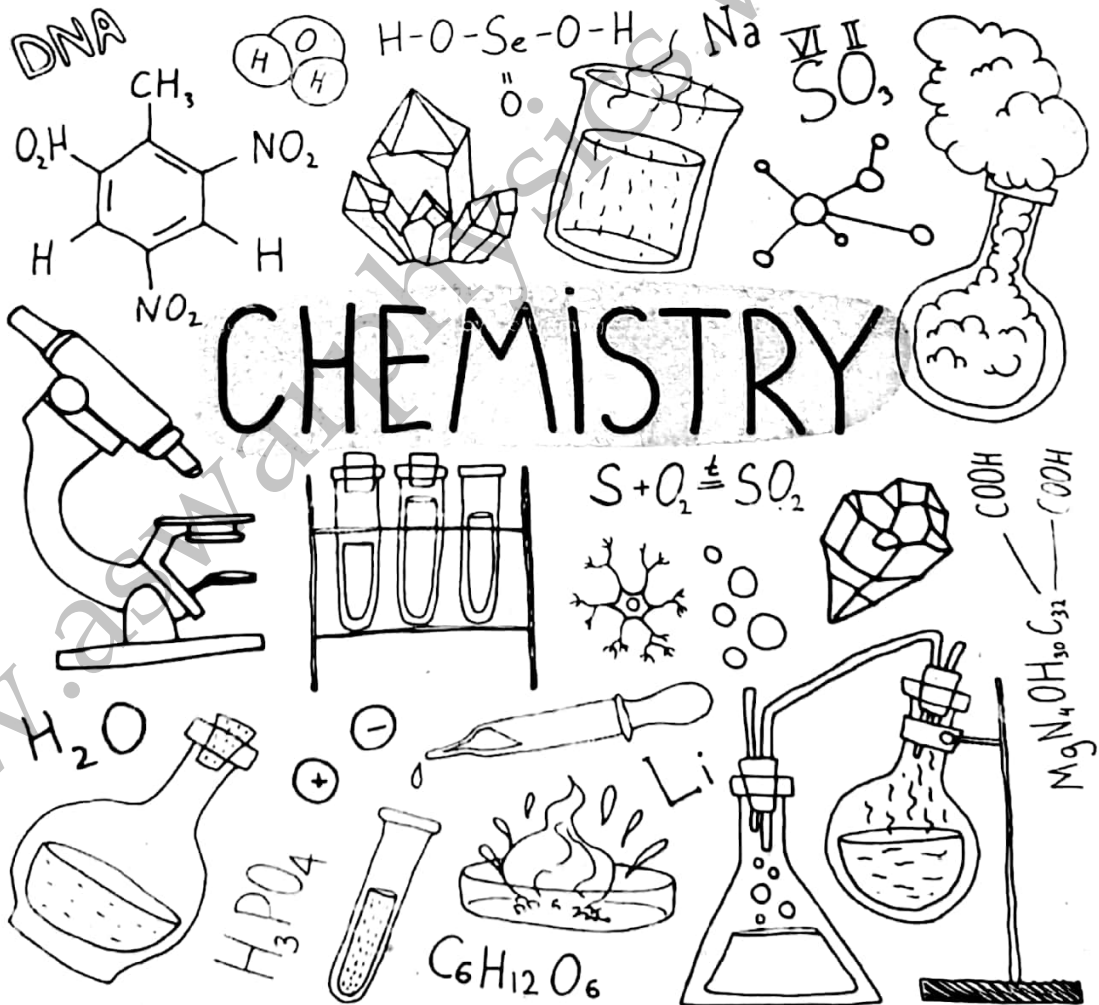
Grade - 12 (2021)

Chemistry

Marking Scheme

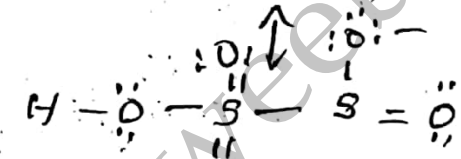
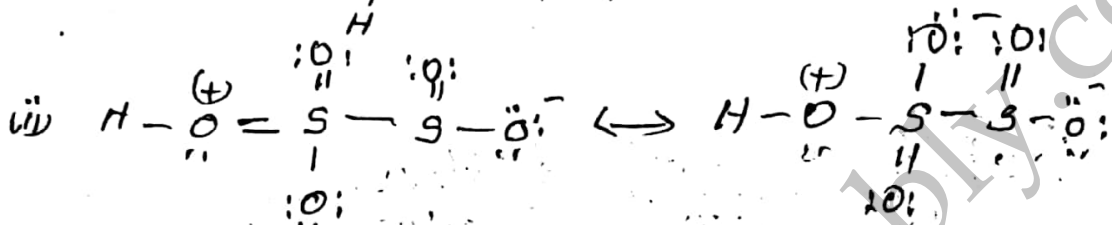
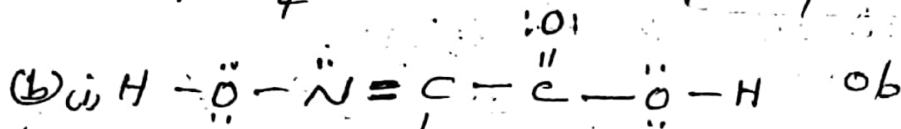
Part - I MCQ

01) 4	06) 4	11) 1	16) 2	21) 1
02) 1	07) 1	12) 4	17) 4	22) 3
03) 5	08) 2	13) 5	18) 3	23) 1
04) 1	09) 5	14) 2	19) 5	24) 4
05) 3	10) 2	15) 3	20) 5	25) 3



Gr 12 Structure Essay

Q1 (i) H_3O^+ (ii) SF_6 (iii) NH_4Cl (iv) SiO_2 (v) CO_3^{2-}
 (vi) $HClO_4$ $06 \times 4 = 24$



Possible structures also acceptable:

(iii)	I	C ¹ 3	N ³ 4	C ⁴ 3	O ⁵ 4
	II	Trigonal Planar	Tetra-hedral	Trigonal Planar	Tetrahedral
	III	Trigonal Planar	Trigonal Pyramidal	Trigonal Planar	angular
	IV	sp^2	sp^3	sp^2	sp^3

$05 \times 3 = 15$

(iv)

C ¹	sp^2	C ²	sp^2
C ²	sp^2	N ³	sp^3
N ³	sp^3	C ⁴	sp^2
C ⁴	sp^2	O ⁵	sp^3
C ⁴	sp^2	O ⁶	sp^2

$01 \times 16 = 16$

$01 \times 10 = 10$

(v)

C ¹	2p (a.o)	C ²	2p (a.o)
C ⁴	2p (a.o)	O ⁶	2p (a.o)

$01 \times 4 = 04$

(c) (i) SF_4 (ii) CO $02 \times 2 = 4$

- (ii) 1) Ion-dipole, Hydrogen bond, London force
 2) Induce dipole → Induce dipole, London force.
 3) Ion-Induce dipole,
 4) dipole-Induce dipole,

$$0.3 \times 7 = 2.1$$



Q2] (i)
 (6)

CO_2	:	H_2O	
1.738		0.711	mol
<u>44</u>		<u>18</u>	
0.0395		0.0395	mol
C	:	H	
0.0395		0.079	mol

$W_C = 0.4749$ $W_H = 0.079$ g $\therefore W_O = 0.9479$

$n_0 = 0.059$ mol

C	:	H	:	O	
0.0395		0.079		0.059	(5)
2		4		3	

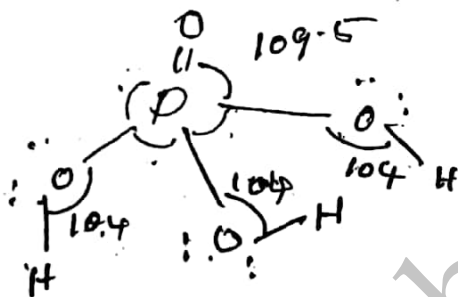
Empirical formula $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3$ (0.5)

(ii) molecular formula $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3)_n = 150$
 $(24 + 4 + 48)n = 150$
 $n = 2$ (0.3)
 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_6$ (0.5)

28

(I) Total number of valence electron pairs around P = 5
 VSEPR pairs = 4
 σ Pairs = 4
 Lone pairs = 0
 shape - Tetrahedral
 $0 \times 5 = 10$

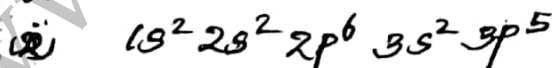
II Total number of valence electron pairs around O = 4
 VSEPR pairs = 4
 σ pairs = 2
 Lone pairs = 2
 shape angular
 $0 \times 5 = 10$



$$0 \times 7 = 7$$

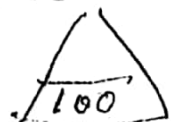
III Charge of P = [number of valence electrons in the atom] - [number of bonds] - [number of electrons in lone pairs]
 $= 5 - 5 - 0 = 0$

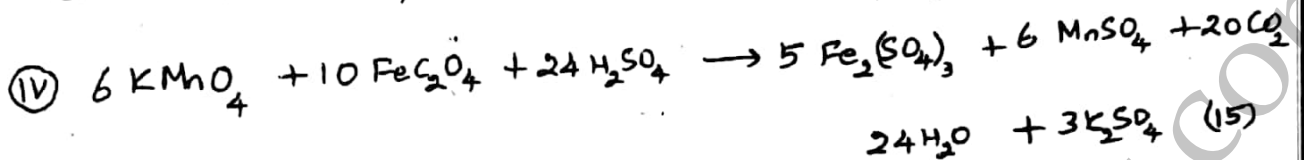
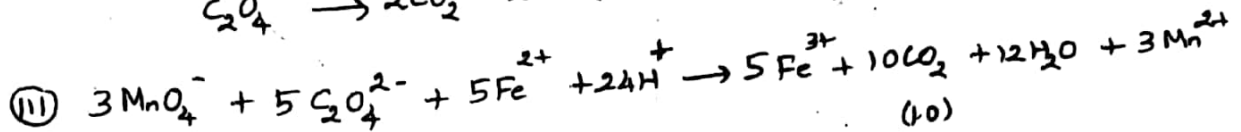
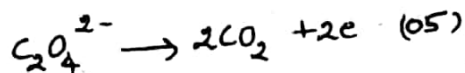
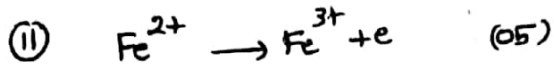
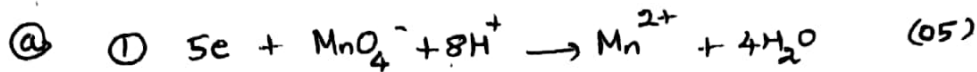
(C) (i) e1



(3) -1, +1, +3, +5, +6, 17

(4) Possible answer MCl, $7.5 \times 4 = 30$





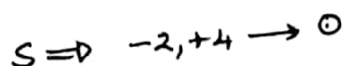
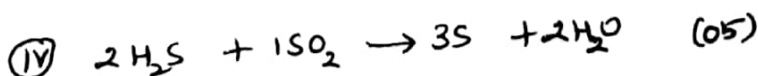
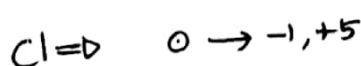
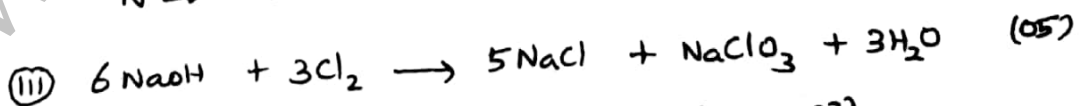
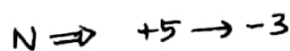
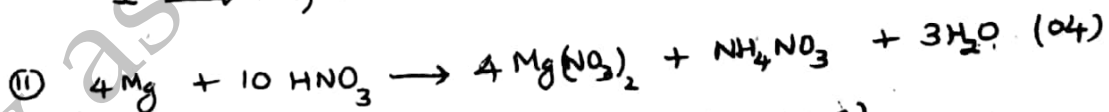
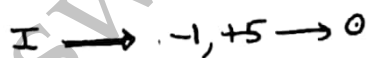
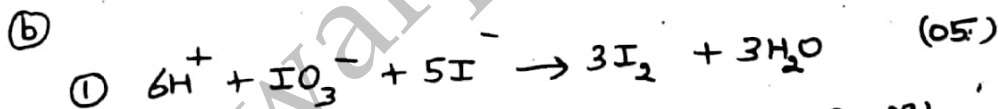
⑤ $M KMnO_4 = 158 g mol^{-1}$ (04+01)

moles of $MnO_4^- = \frac{0.948g}{158 g mol^{-1}}$ (04+01)

Volume of FeC_2O_4 $V cm^3$

$\frac{n_{MnO_4^-}}{n_{FeC_2O_4}} = \frac{3}{5} = \frac{\frac{0.948}{158} mol}{\frac{0.2 \times V}{1000} mol}$ (05) (04+01) $\times 2 = (10)$

$= \frac{0.948 \times 1000 \times 5}{158 \times 0.2 \times 3} = 50 cm^3$ (05)



④

Q) i) It is the formula which represents the simplest whole number ratio among the atoms of different element of a molecule. (10)

	C	H	O	N	
Mass ratio	53.93	12.35	17.97	15.73	(05)
Mole ratio	$\frac{53.93}{12}$ 4.494	$\frac{12.35}{1}$ 12.35	$\frac{17.97}{16}$ 1.123	$\frac{15.73}{14}$ 1.123	(05)
Simplest ratio	$\frac{4.494}{1.123}$ 4	$\frac{12.35}{1.123}$ 11	$\frac{1.123}{1.123}$ 1	$\frac{1.123}{1.123}$ 1	(05)

Empirical formula $C_4H_{11}ON$ (05)

b) i) Volumetric flask (03), funnel (03), watch glass (03), four beam balance (05), wash bottle (03), distilled water (03)

ii)

$$M_{Na_2CO_3} = 106 \text{ g mol}^{-1} \quad (05)$$

$$n = \frac{W}{M} \quad (05)$$

$$0.025 \text{ mol} = \frac{W}{106 \text{ g mol}^{-1}} \quad (05)$$

$$W = 2.65 \text{ g} \quad (05)$$

$$c = \frac{n}{V} \quad (05) \quad n = 0.1 \text{ mol dm}^{-3} \times \frac{250 \text{ dm}^3}{1000} \quad (05)$$

$$= 0.025 \text{ mol} \quad (05)$$

* Measure and get the 2.65g of Na_2CO_3 on the watch glass by using four beam balance. (05)

* Add the 2.65g of Na_2CO_3 into the 250cm³ of volumetric flask by adding water step by step until it reaches the 250cm³ of volume level. (05)

PART - II

- ⑤ I.
- give to fluoresce
 - produce to positive rays
 - Rotate the blades of the paddle wheel
 - heat the & metal substances
 - produce to x-rays
- (4 x 05 = 20 marks)

- II.
- They observed that the majority of particles penetrated the foil either unreflected.
 - They also noticed that a few α -particles were scattered at a large angle.
 - Very few α -particles bounced back in the direction from which it came.
- (3 x 5 = 15 marks)

- III.
- The display of electromagnetic radiation arranged in order of increasing wave length is called the electromagnetic spectrum.
- (08 marks)

- IV.
- The principal quantum number - This quantum number defines the main energy level that the electron occupies in the atom.
 - The angular momentum quantum number:- This quantum number defines the shape of the orbital.
 - The magnetic quantum number:- This quantum number describes the orientation of the orbital in space.

* The spin quantum number :-

Two possible values are allowed $-\frac{1}{2}$ & $+\frac{1}{2}$ which indicate the two opposite directions in which the electron can spin.

(4 x 0.5 = 20 marks)

V. • Resonance for equal resonance structures the bond length in the resonating unit becomes equal.

• The resonance hybrid has comparatively lower energy and thus a greater stability than any of the contributing structures.

• Equivalent resonance structures make equal contribution to the resonance hybrid.

• Resonance structures do not have real existence.

(3 x 0.5 = 15 marks)

VI. Directly

• Distribution of valence electrons

• Charges of atoms.

(2 x 0.5 = 10 marks)

not directly

• shape

• hybridization

• nature of orbitals occupied by lone pairs

• bond angle.

(2 x 0.5 = 10 marks)

VII. Anion Same

Cation Charge Same:

but size increases $Mg^{2+} < Ca^{2+} < Sr^{2+} < Ba^{2+}$

So, Polarizing power decreases $Mg^{2+} > Ca^{2+} > Sr^{2+} > Ba^{2+}$

(5 x 0.5 = 2.5 marks)

Therefore ionic character $MgCl_2 < CaCl_2 < SrCl_2 < BaCl_2$

VIII.

	H_2S	SO_3^{2-}	SO_4^{2-}
hybridization of S	sp^3	sp^3	sp^3
Charge of S	0	0	0
Oxidation state of S	-2	+4	+6

(3 x 3 = 09 marks)

hybridization and charge are same. So electronegativity depends on oxidation state of S. — (04)

Higher oxidation state greater the electronegativity than neutral — (05)

Therefore electronegativity of S
 $SO_4^{2-} > SO_3^{2-} > H_2S$ — (05)

18
marks

150

Q. In a Sodium hydroxide solution

$$\text{Mass of NaOH} = 20g = 10g$$

$$\text{mole of NaOH} = \frac{20g}{40g/mol} = \frac{10g}{40g/mol}$$

$$= 0.25 \text{ mol} = 0.25 \text{ mol}$$

$$\text{mass of } H_2O = 90g$$

$$\text{mole of } H_2O = \frac{90g}{18g/mol}$$

$$= 5 \text{ mol}$$

$$\text{mole fraction of NaOH} = \frac{0.25 \text{ mol}}{5 \text{ mol} + 0.25 \text{ mol}}$$

(✓ 6 x 3 = 18 marks)

$$= 0.048 \quad \checkmark \quad 9$$

$$\text{II. ppm} = \frac{4 \times 10^{-3} \text{ g} \times 10^6}{2000 \text{ g}}$$

$$= 2$$

(5) marks

III. • extremely rare

• stable

• not hydrated and highly water soluble

• high molecular weights

(4 x 5 = 20 marks)

IV.

$$\text{Mass Percentage of O} = \frac{48 \text{ g} \times 32 \text{ g}}{160 \text{ g}}$$

$$= 9.6 \text{ g}$$

(07 marks)



$$b) \text{ No. of mole of } C = \frac{54.55 \times 88 \text{ mol}}{100 \times 12}$$

$$= 4 \text{ mol} \quad \text{--- (3)}$$

let, $C_x H_n O_y = 88 \text{ g mol}^{-1}$

$$4x \times 12 \text{ g mol}^{-1} + n \times 1 \text{ g mol}^{-1} + y \times 16 \text{ g mol}^{-1} = 88 \text{ g mol}^{-1} \quad \text{--- (5)}$$

$$x + 16y = 40 \quad \text{--- (5)}$$

$y = 1 \dots x = 24 \dots$ not possible

$y = 2 \dots x = 8 \dots$ possible (5)

So, Molecular formula $C_8 H_8 O_2$ (5)



c) mass of solution in $1 \text{ cm}^3 = 1.84 \text{ g}$

mass of solution in $1000 \text{ cm}^3 = 1840 \text{ g}$ ✓

mass of H_2SO_4 in $100 \text{ g sol}^n = 98 \text{ g}$

mass of H_2SO_4 in $1840 \text{ g sol}^n = \frac{98}{100} \times 1840 \text{ g}$ ✓

mass of H_2SO_4 in $1 \text{ dm}^3 \text{ sol}^n = \frac{98 \times 1840}{100} \text{ g}$ ✓

No. of mole H_2SO_4 in $1 \text{ dm}^3 \text{ sol}^n = \frac{98 \times 1840 \text{ g}}{100 \times 98 \text{ g mol}^{-1}}$

$$= 18.4 \text{ mol} \quad \checkmark$$

$$\text{Molarity of } \text{H}_2\text{SO}_4 = 18.4 \text{ mol dm}^{-3} \checkmark$$

Amount of ~~the~~ H_2SO_4 moles in 600 cm^3 of
 2.3 mol dm^{-3} H_2SO_4 solution

$$\begin{aligned} &= 2.3 \text{ mol dm}^{-3} \times 600 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \checkmark \\ &= 1380 \times 10^{-3} \text{ mol} \checkmark \end{aligned}$$

The required volume of the concentrated
 H_2SO_4 solution is $V \text{ cm}^3$ ✓

$$1380 \times 10^{-3} \text{ mol} = \frac{18.4 \text{ mol} \times V}{1000 \text{ cm}^3} \checkmark$$

$$V = 75 \text{ cm}^3 \checkmark$$

$$11 \times 5 = \textcircled{55}$$

Accurately measured volume of 75 cm^3
of concentrated H_2SO_4 is diluted up to
the mark of the volumetric flask
to prepare the solution of 600 cm^3
of 2.3 mol dm^{-3} H_2SO_4 . $\textcircled{20}$

$$50 + 25 + 55 + 20 = \textcircled{150}$$

⑦

Q. Molar masses of NO and O₂ are comparable but boiling point of NO is greater than O₂. Hence the relative strength of inter molecular interaction forces among NO molecules should be greater than the O₂ molecules.

Oxygen molecule is a non polar molecule. Polar NO has dipole-dipole attractions among the molecules.

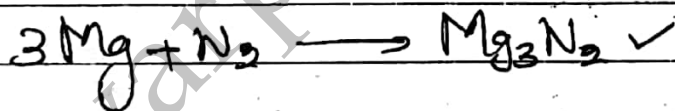
So, Inter molecular force NO > O₂
boiling point NO > O₂

15 marks

II. • Number of electrons donated by atoms to create the metallic bond
• Ionic radius
• Ionic nature

09 marks

III.



$$\text{No. of moles of Mg} = \frac{0.48\text{g}}{24\text{g mol}^{-1}} \checkmark$$

$$= 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \checkmark$$

$$\text{No. of moles of N}_2 = \frac{0.14\text{g}}{28\text{g mol}^{-1}} \checkmark$$

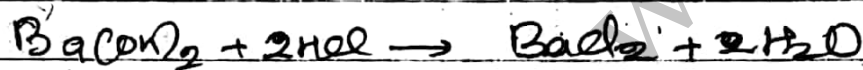
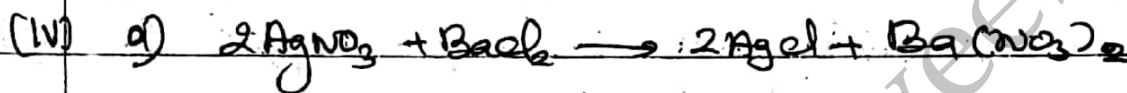
$$= 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \checkmark$$

$$\frac{n_{\text{Mg}}}{n_{\text{N}_2}} = \frac{3}{1} \checkmark$$

The no. of moles N_2 required to complete
 consumption = $3 \times 2 \times 10^{-2}$
 $= 2/3 \times 10^{-2} \text{ mol}$
 $= 6.6 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad \checkmark$

So, limiting reagent is $N_2 \quad \checkmark$

$8 \times 0.2 = 16 \text{ marks}$



(10 marks)

b) No. of mole of $\text{HCl} = 20 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \times 100 \times 10^{-3} \text{ dm}^3$
 $= 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad \checkmark$

$\frac{n_{\text{Ba}(\text{OH})_2}}{n_{\text{HCl}}} = \frac{1}{2} \quad \checkmark$

$n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad \checkmark$
 $= 1 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad \checkmark$

$C_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = \frac{1 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0.1 \text{ dm}^3} \quad \checkmark$
 $= 0.01 \text{ mol dm}^{-3} \quad \checkmark$

($\checkmark \neq 5 = 35 \text{ marks}$)

c) $\frac{n_{\text{BaCl}_2}}{n_{\text{HCl}}} = \frac{1}{2} \quad \checkmark$

$$n_{\text{BaCl}_2} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \checkmark$$

$$= 1 \times 10^{-3} \text{ mol} \checkmark$$

$$\frac{n_{\text{AgCl}}}{n_{\text{BaCl}_2}} = \frac{2}{1} \checkmark$$

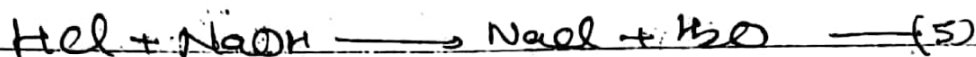
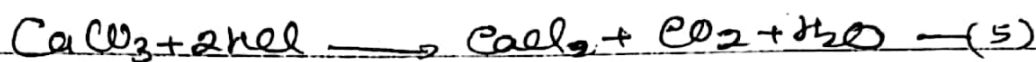
$$n_{\text{AgCl}} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \checkmark$$

$$W_{\text{AgCl}} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 143.5 \text{ g mol}^{-1} \checkmark$$

$$= 0.287 \text{ g} \checkmark$$

($\checkmark 7 \times 0.5 = 3.5$ marks)

V.



Number of moles of initial HCl

$$= 1 \text{ mol dm}^{-3} \times 30 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \checkmark$$

$$= 30 \times 10^{-3} \text{ mol} \checkmark$$

Number of moles of NaOH

$$= 1 \text{ mol dm}^{-3} \times 10 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \checkmark$$

$$= 10 \times 10^{-3} \text{ mol} \checkmark$$

$$n_{\text{NaOH}} : n_{\text{HCl}} = 1 : 1 \checkmark$$

So, remaining HCl mole = ~~$30 \times 10^{-3} - 10 \times 10^{-3}$~~

$$= 10 \times 10^{-3} \text{ mol} \checkmark$$

Therefore, reacted moles of HCl with

$$\text{CaCO}_3 = 30 \times 10^{-3} - 10 \times 10^{-3} \checkmark$$

$$= 20 \times 10^{-3} \text{ mol} \checkmark$$

$$\frac{n_{\text{CaCO}_3}}{n_{\text{HCl}}} = \frac{1}{2} \checkmark$$

$$\text{No. of moles of CaCO}_3 = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-3} \checkmark$$

$$= 10 \times 10^{-3} \text{ mol} \checkmark$$

$$\text{Weight of CaCO}_3 = 10 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 100 \text{ g mol}^{-1} \checkmark$$

$$= 1 \text{ g} \checkmark$$

$$\text{mass percentage of CaCO}_3 = \frac{1 \text{ g}}{1.25 \text{ g}} \times 100 \checkmark$$

(15 × 2 = 30 marks)

$$= 80\% \checkmark$$