

அலகு-1 உலோகவியல்

1. கனிமம் மற்றும் தாது வேறுபடுத்துக.

- இயற்கையில் காணப்படும் அகழ்ந்து எடுக்கப்பட்ட ஒரு பொருள் உலோகத்தை தனித்த நிலையிலோ அல்லது ஆக்சைடு, சல்பைடு போன்ற சேர்ம நிலையிலோ கொண்டிருப்பின் அது கனிமம் எனப்படுகிறது.
- அதிக சதவீத உலோகத்தை கொண்டுள்ள, எளிதாகவும், சிக்கனமாகவும் உலோகத்தை பிரித்தெடுக்கும் வகையில் உள்ள கனிமம் தாது எனப்படுகிறது.

2. தூய உலோகங்களை அவற்றின் தாதுக்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கும் பல்வேறு படிநிலைகளை எழுதுக.

- தாதுக்களை அடர்பித்தல்
- பண்படா உலோகத்தை பிரித்தெடுத்தல்
- பண்படா உலோகத்தை தூய்மையாக்குதல்

3. கனிமக் கழிவு என்றால் என்ன?

தாதுக்களுடன் கலந்துள்ள அலோக மாசுக்கள், பாறை மற்றும் மண்வகை மாசுக்கள் ஆகியன கனிமக் கழிவுகள் எனப்படுகின்றன.

4. எவ்வகை தாதுக்களை அடர்பிக்க நுரைமிதப்பு முறை ஏற்றது? அத்தகைய தாதுக்களுக்கு இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

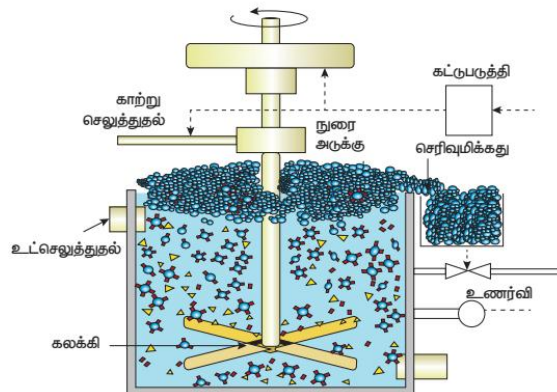
சல்பைடு தாதுக்கள் நுரை மிதப்பு முறையில் அடர்பிக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: கலீனா மற்றும் ஜிங்க் பிளண்ட்.

5. புவி ஈர்ப்பு முறையில் அடர்பித்தல் (ஓடும் நீரில் கழுவுதல்) முறையை விளக்குக.

- இம்முறை ஆக்சைடு தாதுக்களை அடர்பிக்க பயன்படுகிறது. எ.கா: ஹெமடைட், டின்கல்.
- அதிக புவி ஈர்ப்பு தன்மை கொண்ட தாதுத் துகள்கள், குறைந்த புவி ஈர்ப்பு தன்மை கொண்ட கனிமக் கழிவிலிருந்து நீக்கப்படுகின்றன.
- நன்கு தூளாக்கப்பட்ட தாது ஓடும் நீரில் தெளிக்கப்படுகிறது.
- லேசான கனிமக் கழிவுகள் ஓடும் நீரில் அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன.

6. நுரை மிதப்பு முறை பற்றி குறிப்பு வரைக.

இது சல்பைடு தாதுக்களை அடர்பிக்க பயன்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: கலீனா, ஜிங்க் பிளண்ட்.



- நன்கு தூளாக்கப்பட்ட தாதுவானது நீரில் மூழ்கச் செய்யப்படுகிறது. இதனுடன்
நுரைக்கும் காரணி : பைன் எண்ணெய் (அ) யூகலிப்டஸ் எண்ணெய்
சேகரிப்பான் : சோடியம் எத்தில் சாந்தேட்

ஆகியன சேர்க்கப்படுகின்றன.

- கலவையின் வழியே காற்று செலுத்தி நுரை உருவாக்கப்படுகிறது.
- சேகரிப்பான்கள், தாது துகள்களுடன் இணைந்து அவற்றை நீர் விலக்கும் தன்மை கொண்டதாக மாற்றுகின்றன. இதனால் தாது துகள்கள் எண்ணெயில் நனைந்து நுரையுடன் சேர்ந்து புறப்பரப்பை அடைகின்றன.
- நுரையை வழித்தெடுத்து உலர்த்தும்போது அடர்பிக்கப்பட்ட தாது கிடைக்கிறது. நீரில் நனையும் கனிமக்கழிவுகள் அடியில் தங்குகின்றன.

7. நுரைமிதப்பு முறையில் குறைக்கும் காரணிகளின் பங்கு என்ன என்பதை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

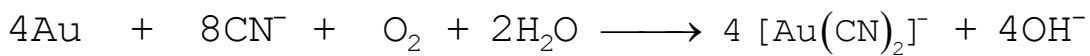
- ஒரு உலோக சல்பைடு தாதுவுடன் பிற உலோக சல்பைடு மாசுக்கள் கலந்திருப்பின், NaCN, Na₂CO₃ போன்ற குறைக்கும் காரணிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை, பிற உலோக சல்பைடுகள் நுரையுடன் சேர்ந்து மேலே வருவதை தடுக்கின்றன.
- எடுத்துக்காட்டாக ZnS மாசுக்கள் கலீனாவில் (PbS) காணப்பட்டின், சோடியம் சயனைடு (NaCN) ஆனது குறைக்கும் காரணியாக சேர்க்கப்படுகிறது. இது ZnS இன் புறப்பரப்பில் Na₂[Zn(CN)₄] எனும் அணைவுச் சேர்மத்தை உருவாக்குவதால் அதன் நுரைக்கும் தன்மை குறைகிறது.

8. வேதிக்கழுவுதல் முறையின் தத்துவம் யாது?

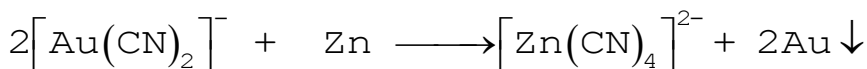
- தகுந்த கரைப்பானில் ஒரு தாதுவின் கரையும் தன்மை, நீர்கரைசலில் அதன் வேதித்தன்மை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது.
- தூள் செய்யப்பட்ட தாது தகுந்த கரைப்பானில் கரைக்கப்படுகிறது.
- தாவில் உள்ள உலோகம் அதன் உப்பாக மாற்றப்பட்டு கரைகிறது. கனிம கழிவுகள் கரையாமல் அடியில் தங்குகின்றன.

9. தங்க தாது எவ்வாறு சயனைடு வேதிக்கழுவுதல் முறையில் அடர்பிக்கப்படுகிறது என்பதை விளக்குக.

நன்கு தூளாக்கப்பட்ட தங்க தாது நீர்த்த சோடியம் சயனைடு கரைசலுடன் சேர்த்து காற்று செலுத்தி கழுவப்படுகிறது. தங்கமானது நீரில் கரையும் சயனைடு அணைவாக மாற்றப்படுகிறது. அலுமினோ சிலிக்கேட் கனிமக்கழிவுகள் அடியில் கரையாமல் தங்குகின்றன.

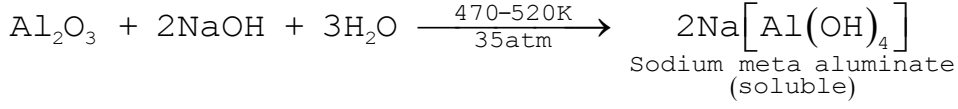


இக்கரைசலை துத்தநாகத்துடன் வினைப்படுத்தி தங்கம் பெறப்படுகிறது. இச்செயல்முறை தனிம நிலைக்கு ஒடுக்கி வீழ்படிவாக்கல் எனப்படுகிறது.



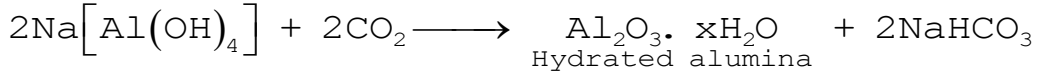
10. கார வேதிக் சுழுவதல் முறையில் தூய அலுமினா எவ்வாறு பெறப்படுகிறது என்பதை விளக்குக.

பாக்சைட் தாதுவை NaOH கரைசலுடன் சேர்த்து வெப்பப்படுத்தும்போது நீரில் கரையும் சோடியம் மெட்டா அலுமினேட் கிடைக்கிறது.



இரும்பு மற்றும் டைட்டானியம் ஆக்சைடு மாசுக்கள் கரையாமல் அடியில் தங்குகின்றன.

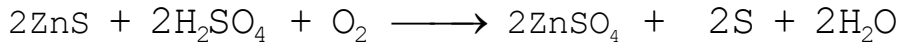
இச்சூடான கரைசலை வடிகட்டி, குளிர்வித்து, நீர்க்கச் செய்து பின்னர் கரைசலின் வழியே CO₂ வாயுவை செலுத்தும்போது நீரேற்றம் பெற்ற Al₂O₃ கிடைக்கிறது.



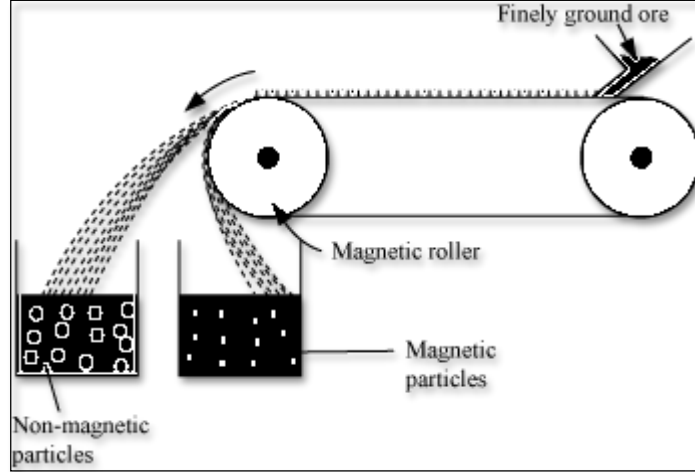
இந்த வீழ்படிவை 1670 K க்கு வெப்பப்படுத்தும்போது தூய Al₂O₃ கிடைக்கிறது.

11. அமில வேதிக்கழுவுதல் என்றால் என்ன?

சல்பைடு தாதுக்கள் சூடான நீர்ம கந்தக அமிலத்துடன் வினைப்படுத்தும்போது சல்பைடு தாதுக்கள் கரையக்கூடிய சல்பேட் தாதுக்களாகவும், சல்பராகவும் மாற்றப்படுகின்றன.



12. காந்தப் பிரிப்பு முறை பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.

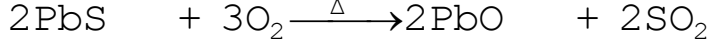


- நன்கு தூள் செய்யப்பட்ட தாது மின்காந்த பிரிப்பான் மீது விழுச்செய்யப்படுகிறது. மின்காந்த பிரிப்பு அமைப்பில் இரு சுழல் சக்கரங்களின் மீது ஒரு பட்டை இயங்குகிறது. இரு சக்கரங்களில் ஒன்று காந்த தன்மை உடையது.
- காந்த தன்மை கொண்ட துகள்கள் காந்தத்தால் ஈர்க்கப்பட்டு சக்கரத்திற்கு அருகாமையிலும், காந்த தன்மையற்ற துகள்கள் சக்கரத்திற்கு அப்பாலும் தனித்தனி குவியலாக விழுகின்றன.

- இம்முறையானது ஃபெர்ரோ காந்த தன்மை கொண்ட தாதுக்களை அடர்பிக்க பயன்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு : காந்த தன்மையற்ற மண்வகை மாசுக்களிலிருந்து காந்த தன்மை கொண்ட பைராலுசைட் தாதுவை பிரிக்கலாம்.

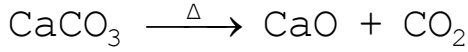
13.வறுத்தல் என்றால் என்ன?

அடர்பிக்கப்பட்ட தாதுவை அதிகளவு காற்று செலுத்தி வெப்பப்படுத்தும் நிகழ்வு வறுத்தல் எனப்படுகிறது. வறுத்தலின் போது சல்பைடு தாதுக்கள் அவற்றின் ஆக்சைடுகளாக மாற்றமடைகின்றன.



14.கால்சினேற்றம் (காற்றில்லா சூழலில் வறுத்தல்) என்றால் என்ன?

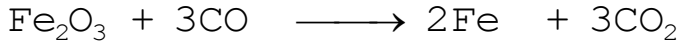
காற்றில்லா சூழலில் அடர்பிக்கப்பட்ட தாது வன்மையாக வெப்பப்படுத்தும் நிகழ்வு கால்சினேற்றம் எனப்படுகிறது. கால்சினேற்றத்தின் போது கார்பனேட் தாதுக்கள் அவற்றின் ஆக்சைடுகளாக மாற்றமடைகின்றன.



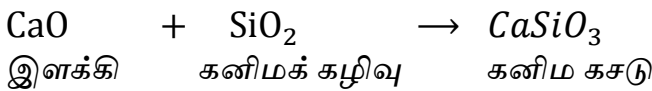
15.உறுக்குதல் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டுடன் விவரி.

தாதுக்களை உலோகத்தின் உருகுநிலையை விட அதிகமான வெப்பநிலையில் C, CO , Al போன்ற ஒடுக்கிகளுடன் சேர்த்து வெப்பப்படுத்தி பண்படா உலோகத்தை பெறும் நிகழ்வு உறுக்குதல் எனப்படுகிறது. பொதுவாக உறுக்குதல் இளக்கியின் முன்னிலையில் நிகழ்த்தப்படுகிறது.

இரும்பு ஆக்சைடு ஆனது கார்பன் மோனாக்சைடு கொண்டு ஒடுக்கப்படுகிறது.



இதில் காரத் தன்மை கொண்ட சுண்ணாம்புக்கல் (CaO) இளக்கியாக சேர்க்கப்படுகிறது. தாதுவில் காணப்படும் சிலிக்கா கனிமக்கழிவு அமிலத்தன்மை கொண்டிருப்பதால் சுண்ணாம்புக் கல்லுடன் இணைந்து கால்சியம் சிலிக்கேட் எனும் கனிமக் கசடினை உருவாக்குகிறது.

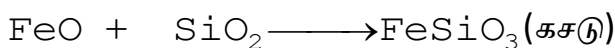


16.இளக்கி என்றால் என்ன?

கனிமக் கழிவுடன் சேர்ந்து எளிதில் உருகும் கசடினை உருவாக்கும் வேதிச் சேர்மம் இளக்கி எனப்படுகிறது.

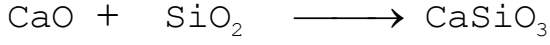
17.கசடு என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

தாதுக்களை இளக்கியுடன் சேர்த்து வெப்பப்படுத்தும்போது கிடைக்கும் எளிதில் உருகும் தன்மை கொண்ட பொருள் கசடு எனப்படுகிறது.



18.இரும்பை அதன் தாதுவான Fe₂O₃ லிருந்து பிரித்தெடுப்பதில் சுண்ணாம்புக்கல்லின் பயன்பாடு யாது?

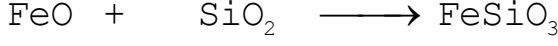
ஹேமடைட் தாதுவிலிருந்து இரும்பை பிரித்தெடுக்கும்போது உருவாகும் அமிலத் தன்மை கொண்ட SiO₂ கனிமக்கழிவாக உருவாகிறது. காரத்தன்மை கொண்ட சுண்ணாம்புக் கல்லை இளக்கியாக பயன்படுத்தி இதனை கசடாக மாற்றி நீக்கலாம்.



இளக்கி கனிமகழிவு கசடு

19. காப்பரை பிரித்தெடுத்தலில் சிலிக்காவின் பயன்பாடு யாது?

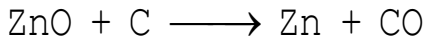
காப்பர் பைரைட் தாதுவிலிருந்து காப்பரை பிரித்தெடுக்கும்போது கார தன்மை கொண்ட FeO கனிமக்கழிவாக உருவாகிறது. அமிலத்தன்மை கொண்ட SiO₂ வை இளக்கியாக பயன்படுத்தி இதனை கசடாக மாற்றி நீக்கலாம்.



கனிமகழிவு இளக்கி கசடு

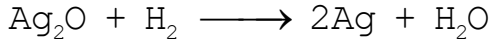
20. எவ்வகை உலோக ஆக்சைடுகள் கார்பன் கொண்டு ஒடுக்கப்படுகின்றன?

கார்பனுடன் சேர்ந்து கார்பைடுகளை உருவாக்காத உலோக ஆக்சைடுகள் கார்பன் கொண்டு ஒடுக்கப்படுகின்றன.



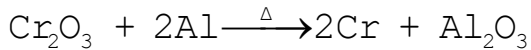
21. எவ்வகை உலோக ஆக்சைடுகள் ஹைட்ரஜன் கொண்டு ஒடுக்கப்படுகின்றன?

ஹைட்ரஜனைவிட குறைந்த நேர்மின் தன்மை கொண்ட உலோக ஆக்சைடுகள் ஹைட்ரஜன் கொண்டு ஒடுக்கப்படுகின்றன.



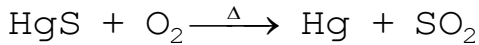
22. அலுமினோ வெப்ப ஒடுக்க முறை பற்றி விளக்குக.

- Cr₂O₃ போன்ற உலோக ஆக்சைடுகள் அலுமினோ வெப்ப ஒடுக்க முறையில் ஒடுக்கப்படுகின்றன.
- உலோக ஆக்சைடை, அலுமினிய தூளுடன் கலந்து தீக்களிமண்ணால் ஆன புடக்கலனில் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது.
- வினையை துவக்கிவைக்க எரியூட்டு கலவை (Mg + BaO₂) பயன்படுகிறது.
BaO₂ + Mg \longrightarrow BaO + MgO $\Delta H = -852 \text{ kJmol}^{-1} (\gg 2400^\circ\text{C})$
- இவ்வினையில் வெளிப்படும் வெப்பத்தில் பின்வரும் ஒடுக்க வினை நிகழ்கிறது.



23. சுய ஒடுக்கம் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

சில தாதுக்கள், சாதாரண வறுத்தலின்போதே பண்படா உலோகத்தை தருகின்றன. அதாவது ஒடுக்கும் காரணி தேவையில்லை. எடுத்துக்காட்டு சின்னபார் தாதுவை வறுக்கும்போது மெர்குரி கிடைக்கிறது.



24. எலிங்கம் வரைபடத்தின் வரம்புகள் யாவை?

- வினை நிகழ்வதற்கான வெப்ப இயக்கவியல் சாத்தியக்கூறுகளை மட்டுமே தருகிறது. வினைவேகம் பற்றிய விவரங்களை தரவில்லை.
- துணை வினைகள் நிகழ்வதற்கான சாத்தியங்கள் பற்றிய விவரங்களை தரவில்லை.

- வினைபடு பொருட்களும், வினைவிளை பொருட்களும் எப்பொழுதும் சமநிலையில் இருப்பதாக கருதி ΔG மதிப்பு விளக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால் அது எப்பொழுதும் உண்மையல்ல.

25. அலுமினியத்தின் மின்னாற் உலோகவியலை விளக்குக. (ஹால்- ஹெரால்ட் முறை)

எதிர்மின்வாய் : கார்பன் மேல்பூச்சு பூசப்பட்ட இரும்புத் தொட்டி

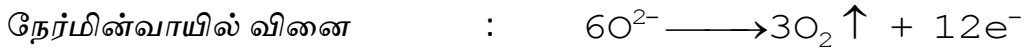
நேர்மின்வாய் : கார்பன் தண்டுகள்

மின்பகுளிக்கரைசல் : கிரையோலைட் + 20% அலுமினா + 10% CaCl_2

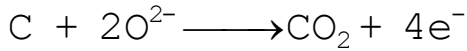
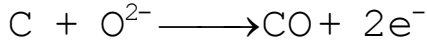
வெப்பநிலை : 1270 K

CaCl_2 இது கலவையின் உருகுநிலையை குறைக்க பயன்படுகிறது.

செயல்முறையின்போது நிகழும் வினைகள்



≈ கார்பன் நேர்மின்வாயாக செயல்படுவதால் பின்வரும் வினைகளும் நிகழ்கின்றன.



≈ இதனால் நேர்மின்வாய் மெதுவாக கரைகிறது.

≈ எதிர்மின்வாயில் தூய அலுமினியம் வீழ்ப்படிவாகி அடியில் தங்குகிறது.

26. மின்னாற் தூய்மையாக்கல் முறையின் தத்துவத்தை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

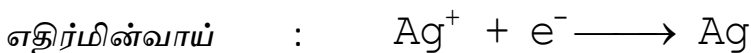
மின்பகு கலத்தில் பண்படா உலோகத்தை மின்னாற் தூய்மையாக்கல் முறையில் தூய்மையாக்கலாம். சில்வரின் மின்னாற் தூய்மையாக்கல் பின்வருமாறு நிகழ்கிறது.

நேர்மின்வாய் : தூய்மையற்ற சில்வர் தண்டு

எதிர்மின்வாய் : தூய சில்வர் தகடு

மின்பகுளி : அமிலம் கலந்த சில்வர் நைட்ரேட் கரைசல்

மின்முனைகளில் வழியே மின்சாரத்தை செலுத்தும்போது பின்வரும் வினைகள் நிகழ்கின்றன. தூய சில்வர் எதிர்மின்வாயில் சென்று படிகின்றன.



27. புலத்தூய்மையாக்கல் முறையினை ஒரு எடுத்துக்காட்டுடன் விவரி.

❖ **தத்துவம்:** இம்முறையானது பின்ன படிகமாக்கல் தத்துவத்தை அடிப்படையாக கொண்டது. மாசு கலந்த உலோகத்தை உருக்கி குளிர்விக்கும்போது மாசுக்கள் உருகிய நிலையிலே தங்கிவிடுகின்றன.

❖ **செய்முறை:**

- தூய்மையற்ற உலோகம் தண்டு வடிவில் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. தண்டின் ஒரு முனையானது நகரும் தூண்டு வெப்பப்படுத்தி கொண்டு வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. இதனால் தண்டின் முனை உருகுகிறது.

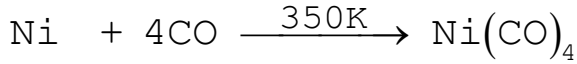
- வெப்பப்படுத்தியை மெதுவாக தண்டின் மறுமுனைக்கு நகர்த்தும்போது தூய உலோகம் படிகமாகிறது. மாசுக்கள் உருகிய பகுதிக்கு செல்கின்றன.
- வெப்பப்படுத்தியை மேலும் நகர்த்தும்போது மாசுக்களும் உருகிய நிலையுடனே சேர்ந்து நகர்கின்றன. இச்செயல்முறையானது மீண்டும் மீண்டும் ஒரே திசையில் நிகழ்த்தப்பட்டு தூய உலோகம் பெறப்படுகிறது.
- உலோகம் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவதை தடுப்பதற்காக செயல்முறையானது மந்த வாயுச் சூழலில் நிகழ்த்தப்படுகிறது. Ge, Si மற்றும் Ga போன்ற குறைகடத்திகள் இம்முறையில் தூய்மையாக்கப்படுகின்றன.

28. வாயுநிலை தூய்மையாக்கலுக்கான அடிப்படை தேவைகளைத் தருக.

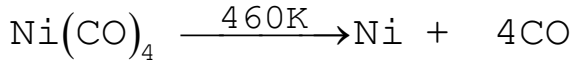
- உலோகம் குறிப்பிட்ட வினைக்காரணியுடன் சேர்ந்து எளிதில் ஆவியாகும் சேர்மத்தை உருவாக்க வேண்டும்.
- எளிதில் ஆவியாகும் சேர்மம் சிதைவடைந்து தூய உலோகம் கிடைக்க வேண்டும்.

29. நிக்கலை தூய்மையாக்கும் மாண்ட் முறையினை விளக்குக.

மாசு கலந்த நிக்கலை 350 K வெப்பநிலையில் கார்பன் மோனாக்சைடுடன் வினைப்படுத்தும்போது எளிதில் ஆவியாகும் நிக்கல் டெட்ரா கார்பனைல் உருவாகிறது. மாசுக்கள் அப்படியே தங்கிவிடுகின்றன.

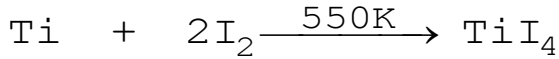


460 K வெப்பநிலையில் நிக்கல் டெட்ரா கார்பனைல் சிதைந்து தூய நிக்கல் கிடைக்கிறது.

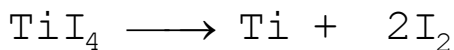


30. வான் ஆர்கல் முறையில் டைட்டானியம் எவ்வாறு தூய்மையாக்கப்படுகிறது என்பதை விளக்குக.

- மாசுகலந்த டைட்டானியத்தை வெற்றிடக்கலனில் உள்ள அயோடினுடன் சேர்த்து 550 K வெப்பநிலையில் வெப்பப்படுத்தும்போது ஆவிநிலை டைட்டானியம் டெட்ரா அயோடைடு கிடைக்கிறது.



- மாசுக்கள் அயோடினுடன் வினைபுரியாமல் அப்படியே தங்குகின்றன.
- TiI_4 ஆவியை டங்ஸ்டன் மின்னிழை வழியே 1800 K வெப்பநிலையில் செலுத்தும்போது சிதைந்து தூய டைட்டானியம் உருவாகிறது. இது மின்னிழை மீது படிகிறது.



31. அலுமினியத்தின் பயன்களை எழுதுக.

s.no	பொருள்	பயன்கள்
1	அலுமினியம்	சமையல் கலன், வெப்ப பரிமாற்றி, வேதி உலைகள், மருத்துவ உபகரணங்கள், குளிர்சாதன பொருட்கள், மின்கம்பிகள்
2	Al தாள்	உணவு கட்டும் பொருள்
3	அலுமினியம் உலோக கலவை	(Al-Cu), (Al-Mn), (Al-Mg), (Al-Si) ஆகிய உலோக கலவைகள் எடை குறைவானவை, வலிமை மிக்கவை. ஆகாய விமானங்கள் மற்றும் போக்குவரத்து வாகன பாகங்கள் செய்ய பயன்படுகின்றன.

32. துத்தநாகத்தின் பயன்களை எழுதுக.

s.no	பொருள்	பயன்கள்
1	Zn	எஃகு மற்றும் இரும்பு அமைப்புகள் துருப்பிடிக்காமல் பாதுக்காக்கும் துத்தநாக பூச்சில் பயன்படுகிறது.
2	ZnO	பெயிண்ட், ரப்பர், அழகு சாதன பொருட்கள், மருந்துகள், நெகிழிகள், இங்க், பேட்டரிகள்
3	ZnS	ஒளிரும் பெயிண்ட், ஒளிரும் விளக்குகள் மற்றும் X-கதிர் திரை.

33. இரும்பின் பயன்களை எழுதுக.

s.no	பொருள்	பயன்கள்
1	இரும்பு & அதன் உலோக கலவை	பாலங்கள், இருசக்கர வாகன சங்கிலிகள், வெட்டும் கருவிகள் மற்றும் துப்பாக்கி பேரல்கள்
2	இரும்பு & அதன் உலோக கலவை	காந்தங்கள்
3	துருப்பிடிக்காத எஃகு	கட்டிட தொழில், தாங்கி, உளிகள், வெட்டும் கருவிகள், அறுவை சிகிச்சை கருவிகள்
4	நிக்கல் ஸ்டீல்	கம்பி வடம், மோட்டார் வாகனம் மற்றும் விமான பாகங்கள்
5	குரோம் ஸ்டீல்	வெட்டும் கருவிகள், நொருக்கும் இயந்திரங்கள்

34. காப்பரின் பயன்களை எழுதுக.

s.no	பொருள்	பயன்கள்
1	Cu-Au உலோக கலவை	நாணயங்கள் மற்றும் நகைகள்
2	Cu உலோக கலவை	மின்கம்பிகள், குழாய்கள், மின் பொருட்கள்

35. தங்கத்தின் பயன்களை எழுதுக.

s.no	பொருள்	பயன்கள்
1	தங்கம்	நாணயங்கள், பணமதிப்பு
2	Au-Cu உலோக கலவை	நகைகள்
3	தங்க முலாம் பூசப்பட்ட பொருட்கள்	கைகடிகாரங்கள், செயற்கை மூட்டுகள், பல் நிரப்புதல்
4	தங்க நானோ துகள்கள்	சோலார் செல்கள், வினைவேக மாற்றிகள்

அலகு-2 P-தொகுதி தனிமங்கள் -I

1. 18 தொகுதி தனிமங்கள் ஏன் மந்த வாயுக்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன? 18 ஆம் தொகுதி தனிமங்களின் பொதுவான எலக்ட்ரான் அமைப்பை எழுதுக.

18 ஆம் தொகுதி தனிமங்கள் முழுவதுமாக நிரம்பிய p-ஆர்பிட்டால்களை பெற்றுள்ளன. அவை அதிக நிலைப்புத்தன்மை வாய்ந்தவை மற்றும் மிகக் குறைந்த வினைதிறனைப் பெற்றிருப்பதால் மந்த வாயுக்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. அவற்றின் பொதுவான எலக்ட்ரான் அமைப்பு $ns^2 np^6$

2. p-தொகுதி தனிமங்களில் முதல் தனிமத்தின் முரண்பட்ட பண்புகள் பற்றி குறிப்பு வரைக.

p- தொகுதி தனிமங்களில் ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் உள்ள முதல் தனிமம் மற்ற தனிமங்களிலிருந்து முரண்பட்ட பண்புகளை பெற்றுள்ளன. இதற்கு காரணம்

1. முதல் தனிமத்தின் சிறிய உருவளவு.
2. அதிக அயனியாக்கும் ஆற்றல் மற்றும் அதிக எலக்ட்ரான் கவர்திறன்.
3. இணைதிறன் கூட்டில் d ஆர்பிட்டால்கள் இல்லாதிருத்தல்.

3. மந்த இணைவிளைவு என்றால் என்ன?

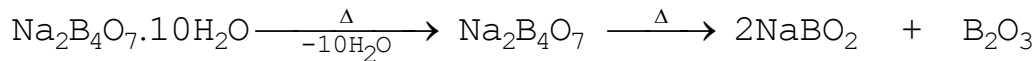
இடைநிலை தனிமங்களை தொடர்ந்து வரும் கனமான தனிமங்களில் உள்ள வெளிக்கூட்டு s எலக்ட்ரான்கள் மந்த தன்மை கொண்டவைகளாக உள்ளன பிணைப்பில் பங்கெடுக்க முனைவதில்லை. இது மந்த இணைவிளைவு எனப்படுகிறது.

4. போரானின் பயன்கள் யாவை?

1. ${}_5B^{10}$ ஐசோட்டோப்பு நியூட்ரான்களை உறிஞ்சுவதால் அணு உலைகளில் மட்டுப்படுத்தியாக பயன்படுகிறது.
2. படிக வடிவமற்ற போரான் ராக்கெட் எரிபொருள் எரியூட்டியாக பயன்படுகிறது.
3. போரான் தாவர செல்கவரின் முக்கிய பகுதிப் பொருளாக உள்ளது.

5. போராக்ஸ் மணிகள் என்றால் என்ன? (அ) போராக்ஸ் மணி ஆய்வு என்றால் என்ன? அது இடைநிலை உலோக அயனிகளை கண்டறிவதில் எவ்வாறு பயன்படுகிறது?

போராக்சை வெப்பப்படுத்தும் போது ஒளிபுகும் போராக்ஸ் மணிகள் உருவாகின்றன.



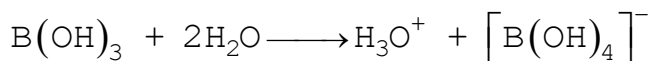
போராக்சை இடைநிலை உலோக உப்புகளுடன் சேர்த்து வெப்பப்படுத்தும்போது குறிப்பிடத் தகுந்த நிறமுள்ள மணிகளை தருகின்றன.

6. போராக்ஸின் பயன்கள் யாவை?

1. நிறமுள்ள உலோக அயனிகளை கண்டறிய பயன்படுகிறது.
2. கண் கண்ணாடி, போரோசிலிக்கேட் கண்ணாடி, எனாமல், பளபளப்பான மண்பாண்டங்கள் தயாரிக்க பயன்படுகிறது.
3. உலோகவியலில் இளக்கியாக பயன்படுகிறது.
4. உணவு பாதுகாப்பானாக பயன்படுகிறது.

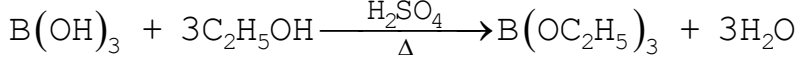
7. போரிக் அமிலம் ஒரு வலிமை குறைந்த அமிலமாக கருதப்படுகிறது ஏன்? போரிக் அமிலம் புரோடிக் அமிலமா என்பதை விளக்குக.

போரிக் அமிலம் வலிமை குறைந்த ஒருகாரத்துவ அமிலமாகும். இது புரோட்டானை வழங்குவதற்கு பதிலாக ஹைட்ராக்சில் அயனியை ஏற்றுக்கொள்கிறது.



8. போரேட் உறுப்பை எவ்வாறு கண்டறிவாய்?

கந்தக அமிலத்தின் முன்னிலையில் போரிக் அமிலம் அல்லது போரேட் உப்பை எத்தில் ஆல்கஹாலுடன் வெப்பப்படுத்தும்போது ட்ரைஎத்தில் போரேட் எனும் எஸ்டர் கிடைக்கிறது. இதன் ஆவி பச்சை நிற சுடருடன் எரிகிறது.

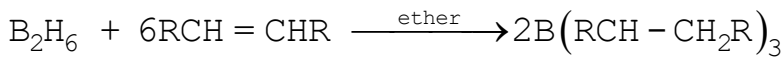


இது போரேட் உறுப்பை கண்டறியும் சோதனையாக பயன்படுகிறது.

9. போரிக் அமிலத்தின் பயன்கள் யாவை?

1. பளபளப்பான மண்பாண்டங்கள், எனாமல் மற்றும் நிறமிகள் தயாரிக்க பயன்படுகிறது.
2. புரைதடுப்பானாகவும், கண்மருந்தாகவும் பயன்படுகிறது.
3. உணவு பாதுகாப்பானாக பயன்படுகிறது.

10. ஹைட்ரோ போரேற்ற வினை என்றால் என்ன?

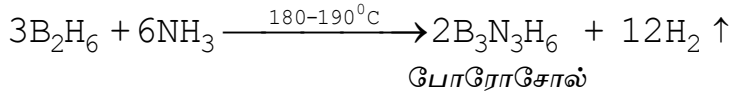


11. டைபோரேனின் பயன்கள் யாவை?

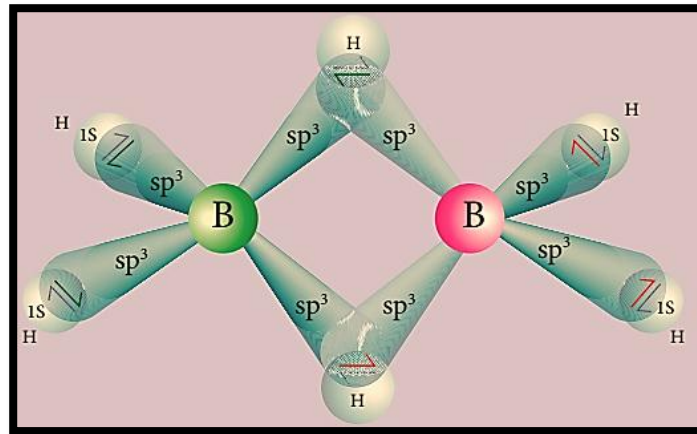
- உந்திகளில், உயர் ஆற்றல் எரிபொருளாக பயன்படுகிறது.
- ஒடுக்கும் காரணியாக பயன்படுகிறது.
- உலோகங்களை ஒட்ட வைக்கும் சுடரில் பயன்படுகிறது.

12. போரோசோல் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?

டைபோரேன் உயர் வெப்பநிலையில் அம்மோனியாவுடன் வினைப்பட்டு போரோசோல் பெறப்படுகிறது. இது அமைப்பில் பென்சீனை ஒத்திருப்பதால் கனிம பென்சீன் என அழைக்கப்படுகிறது.



13. டைபோரேன் வடிவமைப்பை விளக்குக.

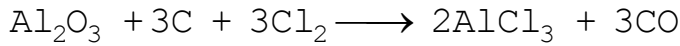


- டைபோரேனில், போரான் அணுக்கள் sp^3 இனக்கலப்பிலுள்ளது. நான்கு sp^3 இனக்கலப்பு ஆர்பிட்டால்களில் மூன்று ஆர்பிட்டால்கள் ஒற்றை எலக்ட்ரானைக் கொண்டுள்ளன, நான்காம் இனக்கலப்பு ஆர்பிட்டால் காலியாக உள்ளது.
- ஒவ்வொரு போரான் அணுவிலிருந்தும், இரண்டு பாதி நிரம்பிய இனக்கலப்பு ஆர்பிட்டால்கள், இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் மேற்பொதிந்து நான்கு 2c-2e முணைய பிணைப்புகளை உருவாக்குகின்றன.

- ஒரு போரான் அணுவின் பாதி நிரம்பிய இனக்கலப்பு ஆர்பிட்டாலும், மற்றொரு போரான் அணுவின் காலியாக உள்ள இனக்கலப்பு ஆர்பிட்டாலும், ஹைட்ரஜன் அணுவின் பாதிநிரம்பிய 1s ஆர்பிட்டாலும் மேற்பொதிவதால் B-H-B பிணைப்பு (3C-2e பிணைப்பு) உருவாகிறது.
- டைபோரேனில், இரண்டு BH₂ அலகுகள் இரண்டு ஹைட்ரஜன் பாலங்களால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே இது எட்டு B-H பிணைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. எனினும், டைபோரேன் 12 இணைதிற எலக்ட்ரான்களை மட்டுமே கொண்டுள்ளது. இவை இயல்பான சகப்பிணைப்பிற்கு போதுமானதாக இல்லை.

14. மெக்காஃபி செயல்முறை பற்றி குறிப்பு வரைக.

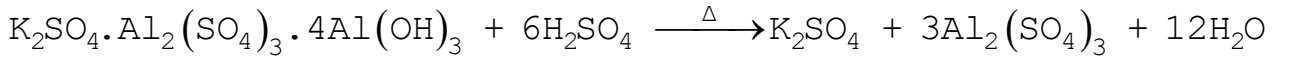
அலுமினா மற்றும் கல்கரி கலந்த கலவையை குளோரினுடன் சேர்த்து வெப்பப்படுத்தி AlCl₃ பெறப்படுகிறது.



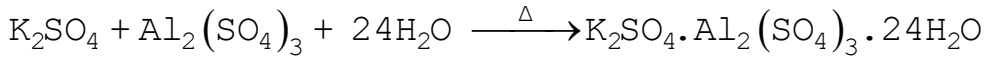
15. பொட்டாஷ் படிகாரம் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?

❖ அலுனைட் - படிகாரக் கல் என்பது K₂SO₄·Al₂(SO₄)₃·4Al(OH)₃.

❖ படிகாரக் கல்லை அதிகளவு கந்தக அமிலத்துடன் வினைப்படுத்தும்போது, அலுமினியம் ஹைட்ராக்சைடு முற்றிலும் அலுமினியம் சல்பேட்டாக மாற்றப்படுகிறது.



❖ இதனுடன் கணக்கிடப்பட்ட அளவு பொட்டாசியம் சல்பேட் சேர்த்து கரைசலை படிகமாக்கும்போது பொட்டாஷ் படிகாரம் கிடைக்கிறது.



❖ இது மறுபடிகமாக்கல் மூலம் தூய்மைப்படுத்தப்படுகிறது.

16. பொட்டாஷ் படிகாரத்தின் பயன்கள் யாவை?

- இது நீர் சுத்திகரிப்பில் பயன்படுகிறது.
- நீர் ஓட்டா ஆடைகள் தயாரிப்பிலும், ஜவுளித் துறையிலும் பயன்படுகிறது.
- சாயமிடுதல், காகிதம், மற்றும் தோல் பதனிடுதலில் பயன்படுகிறது.
- இரத்தக் கசிவை தடுக்கும் "குறுதி தடுப்பானாக" பயன்படுகிறது.

17. சங்கிலி தொடராக்கம் என்றால் என்ன? கார்பனின் அதிகபட்ச சங்கிலித் தொடராக்க பண்பிற்கான காரணங்களை கூறு.

சங்கிலித் தொடராக்கம் என்பது, ஒரு தனிமத்தின் அணுச் சங்கிலி உருவாக்கும் திறன் ஆகும். சங்கிலித் தொடராக்கத்திற்கு பின்வரும் நிபந்தனைகள் அத்தியாவசியமானவையாகும்.

- a. தனிமத்தின் இணைதிறன் இரண்டோ அல்லது அதற்கு அதிகமாகவோ இருத்தல் வேண்டும்.
- b. ஒரு தனிமம், அதே தனிம அணுவுடன் சுய பிணைப்பை ஏற்படுத்தும் திறனை கொண்டிருக்க வேண்டும்.

- C. சுய பிணைப்பின் வலிமையானது, மற்ற தனிமங்களுடன் உருவாக்கும் பிணைப்புகளைப்போலவே வலிமையானதாக இருத்தல் வேண்டும்
- d. மற்ற மூலக்கூறுகளுடன், சங்கிலித் தொடர் மூலக்கூறுகள் வேதிவினை மந்தத்தன்மை கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.

கார்பன் அணுவானது மேற்கூறிய அனைத்து பண்புகளையும் பெற்றுள்ளது, மேலும் தனக்குத்தானே மற்றும் பிற அணுக்களுடன் இணைந்து பல சேர்மங்களை உருவாக்குகிறது.

18. கார்பனின் புறவேற்றுமை வடிவங்களான வைரம் மற்றும் கிராஃபைட் ஆகியவற்றின் அமைப்பை விவரி. அவற்றின் வடிவமைப்பு அவற்றின் இயற் பண்புகளை எவ்வாறு பாதிக்கின்றன.

❖ கிராஃபைட்.

கிராஃபைட், சாதாரண வெப்ப அழுத்த நிலையில், அதிக நிலைப்புத் தன்மை கொண்ட கார்பனின் புறவேற்றுமை வடிவமாகும். இது மிருதுவானது மற்றும் மின்சாரத்தை கடத்துகிறது.

- இது கார்பன் அணுக்களால் ஆன இருபரிமான, தட்டையான, தாள் போன்ற அமைப்புகளால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.
- ஒவ்வொரு தாளும் SP^2 இனக்கலப்படைந்த கார்பன் அணுக்களால் உருவான அறுங்கோண வலையாகும். இதில் C-C பிணைப்பு நீளம் 1.41 Å. அடுத்தடுத்த தாள்களுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் 3.40 Å. அடுத்தடுத்த கார்பன் தாள்கள் வலிமை குறைந்த வாண்டர் வால்ஸ் விசைகளால் ஒருங்கே இருத்தி வைக்கப்பட்டுள்ளன.
- ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும், தன் இணைதிறன் கூட்டிலுள்ள நான்கு எலக்ட்ரான்களில் மூன்றைப் பயன்படுத்தி சுற்றியுள்ள மற்ற மூன்று கார்பன் அணுக்களுடன் மூன்று σ பிணைப்புகளை உருவாக்கின்றன. இனக்கலப்பில் ஈடுபடாத p ஆர்பிட்டாலில் உள்ள நான்காவது எலக்ட்ரான் π பிணைப்பை உருவாக்குகிறது.
- இந்த π எலக்ட்ரான்கள் முழுத்தாள் அமைப்பின்மீது உள்ளடங்காத் தன்மையை பெற்றுள்ளன, இதுவே இதன் மின்கடத்துத் திறனுக்கு காரணமாக அமைகிறது. இவை தாமாகவோ அல்லது கிராஃபைட் சேர்க்கப்பட்ட எண்ணெய்யாகவோ உயவுப்பொருளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

❖ வைரம்:

- வைரம் மிகக்கடினமானது. வைரத்திலுள்ள கார்பன் அணுக்கள் sp^3 இனக்கலப்பிலுள்ளன. ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் சுற்றியுள்ள நான்கு கார்பன் அணுக்களுடன் C-C ஒற்றை பிணைப்புகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் பிணைப்பு நீளம் 1.54 Å. ஒவ்வொரு கார்பனைச் சுற்றியும், நான்முகி அமைப்பானது படிகம் முழுவதும் விரிந்து பரவி காணப்படுகிறது.
- தனி எலக்ட்ரான்கள் ஏதுமில்லாததால் மின்கடத்தும் திறனைப் பெற்றிருக்கவில்லை.
- கருவிகளை கூர்மையாக்கவும், கண்ணாடிகளை வெட்டவும், துளைப்பான்கள் செய்யவும், பாறைகளை துளையிடவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது..

19. பின்வருவனபற்றி குறிப்பு வரைக.

(i) ஃபுல்லரீன்கள்

(ii) கார்பன் நானோகுழாய்கள்

(iii) கிராஃபின்

(i) ஃபுல்லரீன்கள்:

- ஃபுல்லரீன்கள் C_{32} , C_{50} , C_{60} , C_{70} , C_{76} போன்ற தனித்த மூலக்கூறுகளாக உள்ளன. இவை கூண்டு வடிவ அமைப்புகளை கொண்டுள்ளன.
- C_{60} மூலக்கூறுகள் கால்பந்து போன்ற அமைப்பை பெற்றுள்ளன. இவை பக்மின்ஸ்டர் ஃபுல்லரீன் அல்லது பக்கிபால் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இது 20 ஆறணு வளையங்களும், 12 ஐந்தணு வளையங்களும் இணைந்த வளைய அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது.
- ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் sp^2 இனக்கலப்படைந்து மூன்று σ பிணைப்புகளை உருவாக்குகின்றன. உள்ளடங்கா π பிணைப்பை உருவாக்கி இந்த மூலக்கூறுகளுக்கு அரோமேட்டிக் தன்மையை பெற்றுத் தருகின்றன. C-C ஒற்றை பிணைப்பின் நீளம் 1.44 Å மற்றும் C=C இரட்டை பிணைப்பின் நீளம் 1.38 Å ஆகும்.

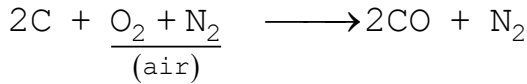
(ii) கார்பன் நானோகுழாய்கள்:

கார்பன் நானோகுழாய்கள் கிராஃபைட் போன்ற குழாய் அமைப்பையும், ஃபுல்லரீன் முனைகளையும் கொண்டுள்ளன. அச்சின் வழியாக இந்த நானோகுழாய்கள், எஃகைவிட அதிக வலிமை கொண்டவைகளாக உள்ளன, மேலும் மின்சாரத்தை கடத்துகின்றன. இவை மீநுண்ணிய மின்னணுவியல், வினைவேகமாற்றம், பலபடிகள் மற்றும் மருந்துகள் உருவாக்கம் ஆகியவற்றில் பயன்படுகின்றன.

(iii) கிராஃபின்:

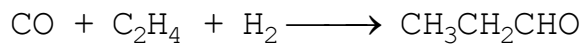
கிராஃபின் sp^2 இனக்கலப்புற்ற கார்பன் அணுக்களால் ஒற்றைத்தளத் தாள் வடிவமைப்பை பெற்றுள்ளது. கார்பன் அணுக்கள் தேன்கூடு போன்ற படிக அமைப்பில் நெருக்கமாக பொதிக்கப்பட்டுள்ளன.

20. கார்பன் மோனாக்சைடன் தொழிற்முறை தாயாரிப்பை விளக்குக.

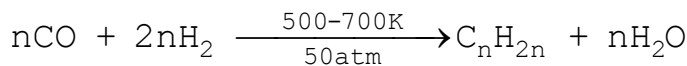
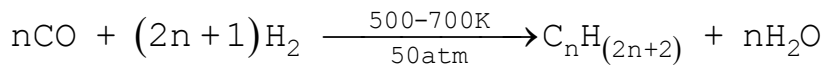


(CO + N₂) கலவையானது தொகுப்பு வாயு எனப்படுகிறது. இது அதிக அழுத்தத்தில், காப்பர்(I) குளோரைடு கரைசலின் வழியே செலுத்தும்போது CuCl(CO).2H₂O உருவாகிறது. குறைக்கப்பட்ட அழுத்தத்தில் இக்கரைசல் தூய கார்பன் மோனாக்சைடை வெளிவிடுகிறது.

21. ஆக்சோ செயல்முறையில் எவ்வாறு புரப்பனல் தயாரிக்கப்படுகிறது?



22. பிஷ்ஷர் ட்ரோப்ஷ் தொகுப்பு பற்றி குறிப்பு வரைக.



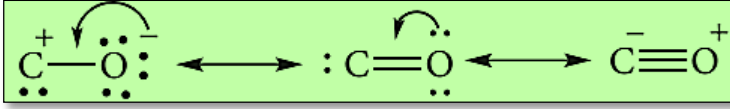
23.கார்பன் மோனாக்சைடின் பயன்களை எழுதுக.

1. நீர் வாயு ($\text{CO} + \text{H}_2$) மற்றும் உற்பத்தி வாயு ($\text{CO} + \text{N}_2$) ஆகியன தொழிற்சாலை எரிபொருளாக பயன்படுகின்றன.
2. கார்பன் மோனாக்சைடு ஒரு சிறந்த ஒடுக்கும் காரணியாகும்.
3. கார்பன் மோனாக்சைடு ஒரு சிறந்த ஈனியாகும், இது இடைநிலை உலோகங்களுடன் இணைந்து உலோக கார்பனைல் சேர்மங்களை உருவாக்குகிறது.

24.CO மற்றும் CO_2 ஆகியவற்றின் வடிவமைப்புகளை தருக.

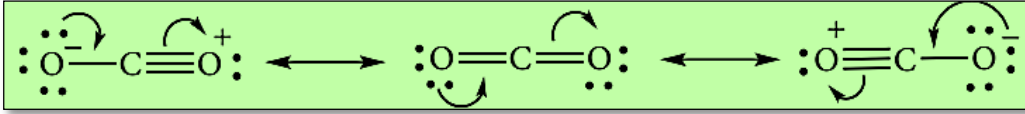
கார்பன் மோனாக்சைடின் அமைப்பு

இது நேர்க்கோட்டு அமைப்பை பெற்றுள்ளது. கார்பன் மோனாக்சைடில், கார்பனுக்கும் ஆக்ஸிஜனுக்கும் இடையே மூன்று எலக்ட்ரான் இரட்டைகள் பங்கிடப்பட்டுள்ளன. C-O பிணைப்பு நீளம் 1.128\AA . பின்வரும் இரண்டு நியதி வடிவங்களின் உடனிசைவு வடிவமாக கருதப்படுகிறது.



கார்பன் டையாக்சைடின் வடிவமைப்பு

கார்பன் டை ஆக்சைடு மூலக்கூறு நேர்க்கோட்டு வடிவத்தைப் பெற்றுள்ளது, இதில் இரண்டு C-O பிணைப்புகளும் ஒரே நீளத்தைக் கொண்டுள்ளன. இந்த மூலக்கூறில் ஒரு C-O சிக்மா பிணைப்பு உள்ளது. கூடுதலாக ஒரு மூன்று அணுக்களையும் பிணைக்கும் வகையில் ஒரு $3c-4e$ பிணைப்பும் காணப்படுகிறது.



25.கார்பன் டை ஆக்சைடின் பயன்கள் யாவை?

1. வேதிவினைகளுக்கு தேவையான, மந்த சூழலை உருவாக்க CO_2 , பயன்படுகிறது.
2. இது ஒளிச்சேர்க்கைக்கு முக்கியமானது.
3. இது தீயணைப்பான்களில் பயன்படுகிறது.
4. குளிர் பானங்கள் தயாரிக்கவும், நுரைப்புகள் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

26.சிலிக்கோன்களின் சிறப்புப் பண்புகளை எழுதுக.

1. அனைத்து சிலிக்கோன்களும் நீர் வெறுக்கும் தன்மை கொண்டவை.
2. இவை வெப்பம் மற்றும் மின்கடத்தா தன்மை கொண்டவை.
3. இவை மந்த வேதித் தன்மை கொண்டவை.
4. சிறிய சிலிக்கோன்கள் எண்ணெய் திரவங்களாகவும், நீண்ட சங்கிலி சிலிக்கோன்கள் மெழுகு போன்ற திண்மங்களாகவும் காணப்படுகின்றன.
5. சிலிக்கோன்களின் எண்ணெய் பாகுநிலைத் தன்மை வெப்பநிலையை பொறுத்து மாறுவதில்லை, எனவே குளிர்காலங்களில் கெட்டியாவதில்லை

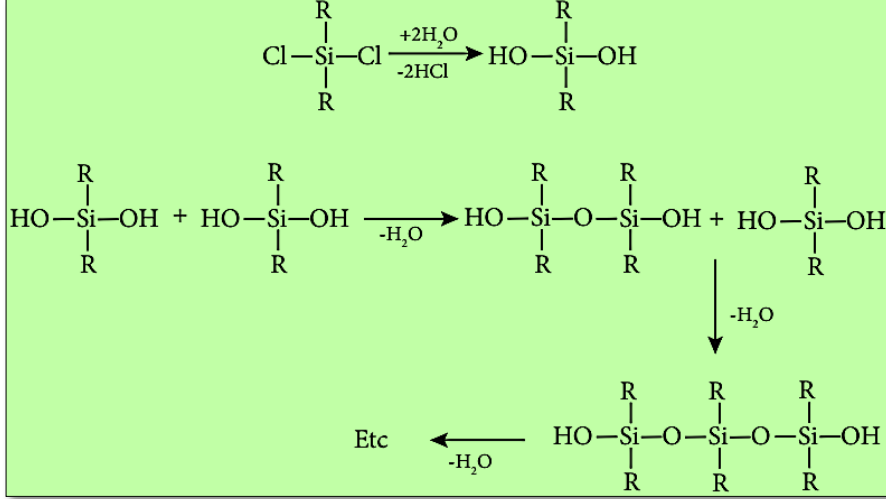
27.சிலிக்கோன்களின் பயன்களை எழுதுக.

1. சிலிக்கோன்கள் உறைந்த வெப்பநிலை உயவுப் பொருளாகவும், வெற்றிட பம்புகள் மற்றும் உயர் வெப்பநிலை எண்ணெய் தொட்டிகளிலும் பயன்படுகின்றன.
2. நீர் வெறுக்கும் ஆடைகள் தயார்ப்பில் பயன்படுகின்றன.
3. மின்மோட்டார்களின் மின்காப்பு பொருளாக பயன்படுகிறது.

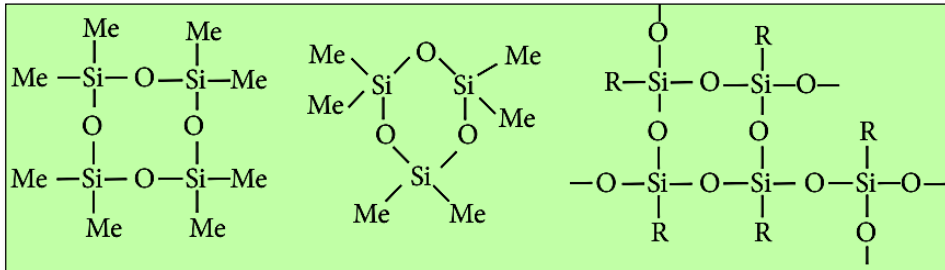
4. சிலிக்கோன்கள் சேர்க்கப்பட்ட பெயிண்ட் மற்றும் எனாமல்கள் அதிக வெப்பநிலை, சூரியஒளி மற்றும் ஈரப்பதம் மற்றும் வேதிப்பொருள் தாக்குதல் ஆகியவற்றை தாங்குகின்றன.

28. சிலிக்கோன்கள் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகின்றன?

- $2RCl + Si \xrightarrow{Cu/570\text{ K}} R_2SiCl_2$
- R_2SiCl_2 ஐ நிராற்பகுக்கும்போது சங்கிலித் தொடர் பலபடிகள் உருவாகின்றன. இருமுனைகளிலும் சங்கில் நீண்டு கொண்டே செல்கிறது.



- $RSiCl_3$ ஐ நிராற்பகுக்கும்போது சிக்கலான குறுக்கப் படிகள் உருவாகின்றன.
- சங்கிலித் தொடர் சிலிக்கோன்களின் முனையை $-OH$ தொகுதிகளிலிருந்து நீர் மூலக்கூறுகளை நீக்குவதன் மூலம் வளைய சிலிக்கோன்கள் பெறப்படுகின்றன.



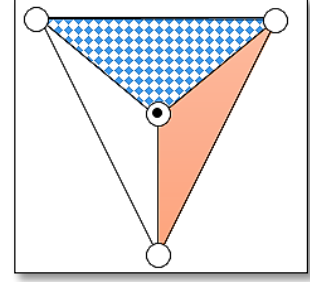
29. சிலிக்கேட்டுகளின் வகைகளை ஒரு எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

☞ ஆர்த்தோ சிலிக்கேட்டுகள் (நிசோ சிலிக்கேட்டுகள்):

தனித்த $[\text{SiO}_4]^{4-}$ நான்முகி அலகுகளை கொண்டுள்ள சிலிக்கேட்டுகள் ஆர்த்தோ சிலிக்கேட்டுகள் எனப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு:

பினசைட்: - Be_2SiO_4

ஆலுமின் - $(\text{Fe} / \text{Mg})_2\text{SiO}_4$

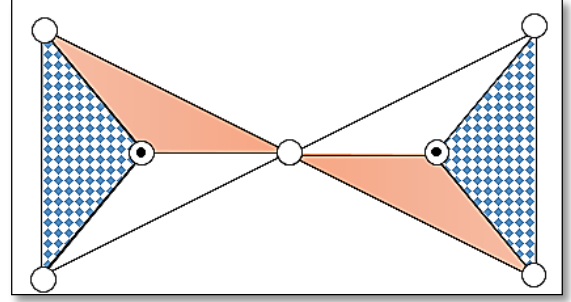


☞ பைரோ சிலிக்கேட்டுகள் (அ) சோரோ சிலிக்கேட்டுகள்:

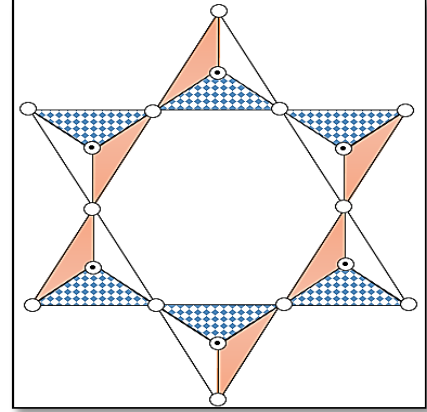
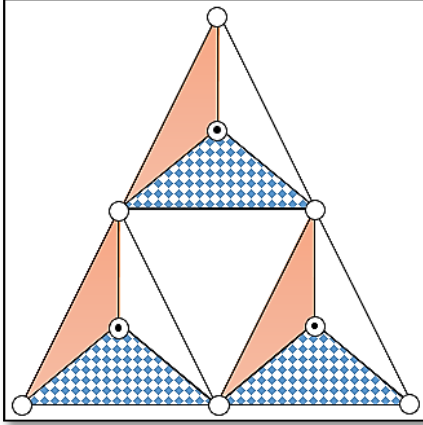
$[\text{Si}_2\text{O}_7]^{6-}$ அயனிகளை கொண்டுள்ள சிலிக்கேட்டுகள் பைரோ சிலிக்கேட்டுகள் எனப்படுகின்றன.

இரண்டு $[\text{SiO}_4]^{4-}$ நான்முகி அலகுகள் ஒரு மூலையிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் அணுவை பங்கிட்டுக்கொள்வதால் இவை உருவாகின்றன. எடுத்துக்காட்டு:

தார்டிவிடைட் - $\text{Sc}_2\text{Si}_2\text{O}_7$



☞ வளைய சிலிக்கேட்டுகள்:



$(\text{SiO}_3)_n^{2n-}$ அயனிகளை கொண்ட சிலிக்கேட்டுகள் வளைய சிலிக்கேட்டுகள் எனப்படுகின்றன. இவற்றில் மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட $[\text{SiO}_4]^{4-}$ நான்முகி அலகுகள் வளைய அமைப்பில் இணைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு அலகும் மற்ற இரு அலகுகளுடன் இரண்டு ஆக்ஸிஜன் அணுக்களை பங்கிட்டுக்கொள்கின்றன.

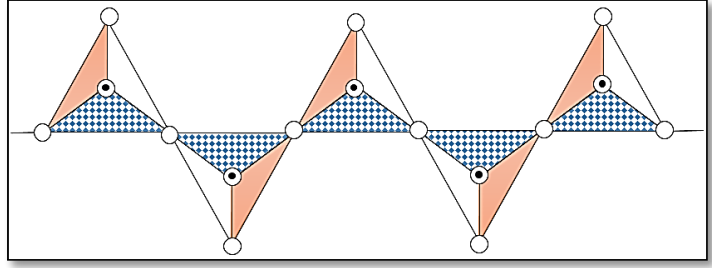
எடுத்துக்காட்டு: பெரைல் - $[\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6]$

ஐனோசிலிக்கேட்டுகள்:

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஆக்சிஜன் அணுக்களை பகிர்ந்து கொள்வதன் மூலம் பிணக்கப்பட்ட 'n' சிலிக்கேட் அலகுகள், ஐனோ சிலிக்கேட்டுகள் எனப்படுகின்றன.

a. சங்கிலி சிலிக்கேட்டுகள் - பைராக்சீன்கள்:

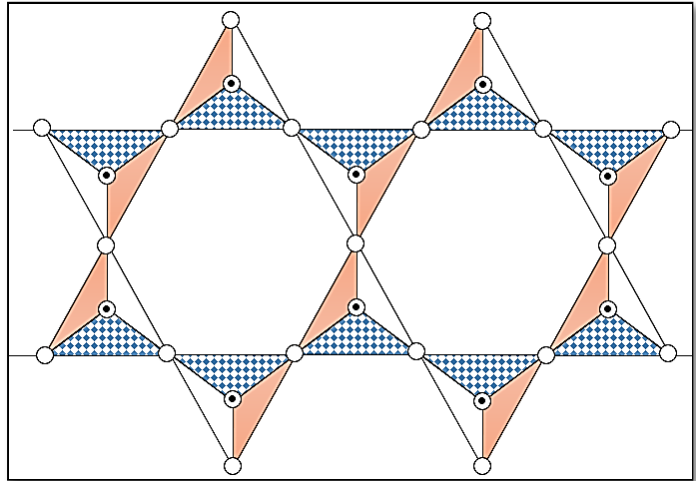
இவை $(\text{SiO}_3)_n^{2n-}$ அயனி அலகுகளை கொண்டுள்ளன. இவை n எண்ணிக்கையில் $[\text{SiO}_4]^{4-}$ நான்முகி அலகுகள் நேர்கோட்டு அமைப்பில் இணைந்து உருவாகின்றன.



ஒவ்வொரு சிலிக்கேட் அலகும் இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்களை மற்ற அலகுகளுடன் பகிர்ந்துகொள்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு : ஸ்பொடுமின்- $\text{LiAl}(\text{SiO}_3)_2$.

b. இரட்டை சங்கிலி சிலிக்கேட்டுகள் - ஆம்பிபோல்கள்:

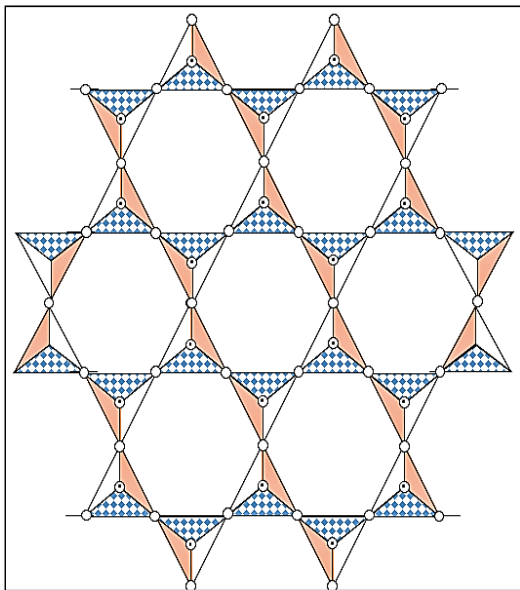
இவை $[\text{Si}_4\text{O}_{11}]_n^{6n-}$ அயனி அலகுகளை கொண்டுள்ளன. இவற்றில் இரண்டு விதமான நான்முகி அலகுகள் காணப்படுகின்றன.



- (i) மூன்று முனைகளை பங்கிட்டுக்கொண்டவை
- (ii) இரண்டு முனைகளை பங்கிட்டுக்கொண்டவை.

எடுத்துக்காட்டு: கல்நார் (ஆஸ்பெஸ்டாஸ்):

c. தாள் அல்லது பைலோ சிலிக்கேட்டுகள்



$(\text{Si}_2\text{O}_5)_n^{2n-}$ அயனிகளைக் கொண்டுள்ள சிலிக்கேட்டுகள் தாள் சிலிக்கேட்டுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றில், ஒவ்வொரு $[\text{SiO}_4]^{4-}$ நான்முகி அலகும் மற்ற அலகுகளுடன் மூன்று ஆக்சிஜன் அணுக்களைப் பங்கிட்டுக்கொண்டுள்ளன.

எடுத்துக்காட்டுகள்: டாலக், மைக்கா ... போன்றவை

d. முப்பரிமான சிலிக்கேட்டுகள் (அல்லது டெக்டோ சிலிக்கேட்டுகள்):

$[\text{SiO}_4]^{4-}$ நான்முகியிலுள்ள அனைத்து ஆக்ஸிஜன் அணுக்களும் மற்ற நான்முகி அலகுகளுடன் பங்கிடப்பட்டு உருவாகும் சிலிக்கேட்டுகள், முப்பரிமான சிலிக்கேட்டுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் பொது வாய்ப்பாடு $[\text{SiO}_2]_n$ எடுத்துக்காட்டு: குவார்ட்ஸ்

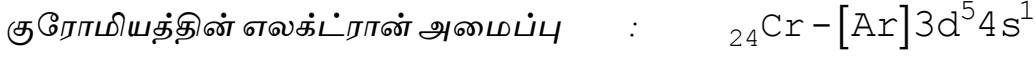
30. ஜியோலைட்டுகள் பற்றி குறிப்பு வரைக.

- Al, Si மற்றும் O ஆக்ஸிஜன் ஆகியவற்றை ஒழுங்கான முப்பரிமான அமைப்பில் கொண்டுள்ள படிகத் திண்மங்கள் ஜியோலைட்டுகள் எனப்படுகின்றன.
- இவை நீரேறிய சோடியம் அலுமினோ சிலிக்கேட்டுகளாகும். இவற்றின் பொது வாய்ப்பாடு $\text{NaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x(\text{SiO}_2) \cdot y\text{H}_2\text{O}$ ($x = 2$ to 10 ; $y = 2$ to 6).
- பங்கிடப்பட்ட ஆக்ஸிஜன் அணுக்களின் மூலம் Si மற்றும் Al அணுக்கள் நான்முகி அமைப்பில் ஒன்றுடன் ஒன்று ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ளன.
- ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்ட தடங்கள் மற்றும் கூடுகளைக் கொண்ட, தேன்கூட்டு அமைப்பைப் ஒத்த முப்பரிமான படிக அமைப்பை பெற்றுள்ளன.
- ஜியோலைட்டுகள் நுண்துளை அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. Na^+ அயனிகளும், நீர் மூலக்கூறுகளும் இத்துளைகளில் தளர்வாக இருத்தி வைக்கப்பட்டுள்ளன. நுண்துளைகளின் வழியாக நீர் மூலக்கூறுகள் உள்ளேயும், வெளியேயும் மிக எளிதாக நகர்கின்றன.
- நுண்துளைகளின் உருவளவு ஒரே சீராக அமைந்திருப்பதால் இப்படிகத்தை மூலக்கூறு சல்லடை போன்று பயன்படுத்த முடியும். இதைக் கொண்டு நீரின் கடினத்தன்மையை நீக்க முடியும்.

அலகு-4 இடைநிலை மற்றும் உள் இடைநிலை தனிமங்கள்

1. இடைநிலை உலோகங்கள் என்றால் என்ன? நான்கு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
ஒரு தனிம அணுவோ அல்லது அதிலிருந்து உருவாகும் நேரயனியோ முழுமையாக நிரப்பப்படாத d உள் கூட்டினை பெற்றிருந்தால் அத்தனிமம் இடைநிலை உலோகம் எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு: Sc, Cu, Fe, Zn, Ag, Au..

2. காப்பர் மற்றும் குரோமியத்தின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை எழுதுக.



சரிபாதி நிரம்பிய எலக்ட்ரான் அமைப்பை கொண்டிருப்பதால் குரோமியம் அதிக நிலைப்புத் தன்மை பெறுகிறது.

முழுவதும் நிரம்பிய எலக்ட்ரான் அமைப்பை கொண்டிருப்பதால் காப்பர் அதிக நிலைப்புத் தன்மை பெறுகிறது.

3. 3d வரிசையிலுள்ள எந்த உலோகம் +1 ஆக்சிஜனேற்ற நிலையை பெற்றுள்ளது? ஏன்?

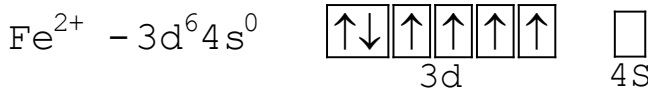
காப்பர் அநேக நேரங்களில் +1 ஆக்சிஜனேற்ற நிலையை பெற்றுள்ளது. ஏனெனில் Cu^+ அயனியானது முழுமையாக நிரம்பிய $3d^{10}$ எலக்ட்ரான் அமைப்பால் அதிக நிலைப்புத் தன்மையை பெறுகிறது.

4. இடைநிலை தனிமங்கள் மாறுபட்ட ஆக்சிஜனேற்ற நிலைகளை காட்டுகின்றன. ஏன்?

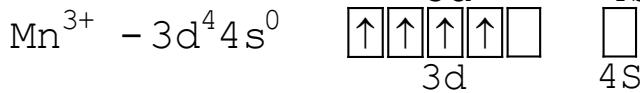
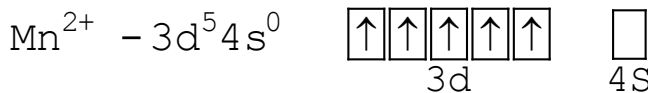
அவை (n-1)d மற்றும் ns ஆர்பிட்டால்களில் அதிக எலக்ட்ரான்களை பெற்றுள்ளன.

(n-1)d மற்றும் ns ஆர்பிட்டால்களுக்கிடையே ஆற்றல் வேறுபாடு மிகக் குறைவு.

5. இரும்பு +2 ஆக்சிஜனேற்ற நிலையைவிட +3 ஆக்சிஜனேற்ற நிலையில் அதிக நிலைப்புத்தன்மை கொண்டது, ஆனால் மாங்கனீசை பொருத்தவரையில் இதன் மறுதலை உண்மை. ஏன்?



Fe^{3+} அயனி பாதிநிரம்பிய எலக்ட்ரான் அமைப்பை கொண்டிருப்பதால் Fe^{2+} அயனியை விட அதிக நிலைப்புத் தன்மையை பெற்றுள்ளது.



Mn^{2+} அயனி பாதிநிரம்பிய எலக்ட்ரான் அமைப்பை கொண்டிருப்பதால் Mn^{3+} அயனியை விட அதிக நிலைப்புத் தன்மையை பெற்றுள்ளது.

6. இரண்டும் d^4 பெற்றுள்ளபோதிலும் Cr^{2+} வலிமையான ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கி, ஆனால் Mn^{3+} வலிமையான ஆக்சிஜனேற்றி விளக்குக.

➤ $Cr^{2+}(d^4)$ அயனி ஒரு எலக்ட்ரானை எளிதாக இழந்து பாதி நிரம்பிய t_{2g} ஆர்பிட்டால் எலக்ட்ரான் அமைப்பை உடைய $Cr^{3+}(d^3)$ அயனியாக மாறுகிறது. எனவே இது ஒரு சிறந்த ஒடுக்கியாகும்.

➤ $Mn^{3+}(d^4)$ அயனி ஒரு எலக்ட்ரானை எளிதாக ஏற்றுக்கொண்டு பாதி நிரம்பிய $Mn^{2+}(d^5)$ அயனியாக மாறுகிறது. எனவே இது ஒரு சிறந்த ஆக்சிஜனேற்றியாகும்.

7. Ti^{3+} , Mn^{2+} அயனிகளில் காணப்படும் இணையாகாத எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுக. மேலும் அவற்றின் காந்த திருப்புத்திறன் மதிப்புகளை கண்டறிக.

Ti அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு : $3d^2 4s^2$

Ti^{3+} அயனியின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு : $3d^1 4s^0$

Ti^{3+} அயனி ஒரே ஒரு இணையாகாத எலக்ட்ரானைக் கொண்டுள்ளது. அதன் காந்த திருப்புத்திறன் மதிப்பு

$$\mu = \sqrt{1(1+2)} = \sqrt{3} = 1.73\mu_B$$

Mn அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு : $3d^5 4s^2$

Mn^{2+} அயனியின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு : $3d^5 4s^0$

Mn^{2+} அயனி ஐந்து இணையாகாத எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டுள்ளது. அதன் காந்த திருப்புத்திறன் மதிப்பு

$$\mu = \sqrt{5(5+2)} = \sqrt{35} = 5.916\mu_B$$

8. டையா காந்தப் பொருட்கள் என்பவை யாவை?

முதன்மை காந்த இருமுனைகள் எதனையும் பெற்றிறாத பொருட்கள் டையா காந்த பொருட்கள் ஆகும். இவற்றில் அனைத்து எலக்ட்ரான்களும் இரட்டைகளாக காணப்படும். இவை காந்தப் புலத்தால் விலக்கப்படுகின்றன.

9. பாரா காந்தப் பொருட்கள் என்பவை யாவை?

- இணையாகாத எலக்ட்ரான்களை கொண்டுள்ள பொருட்கள் பாரா காந்தப் பொருட்களாகும். இவை தனித்த காந்த இருமுனைகளை பெற்றுள்ளன. புற காந்தப்புலம் இல்லாத நிலையில் இருமுனைகள் ஒழுங்கின்றி அமைந்துள்ளதால் நிகர காந்த தன்மையை பெறவில்லை.

- ஆனால், காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்படும்போது, இருமுனைகள் காந்தப்புலத்திற்கு இணையாக ஒருங்கமைகின்றன. இதனால் அவை காந்தப் புலத்தை நோக்கி ஈர்க்கப்படுகின்றன.

10. ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருட்கள் என்பவை யாவை?

- ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருட்கள் பெருங்கூறு அமைப்பை கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு பெருங்கூறு அமைப்பிலும் காந்த இருமுனைகள் ஒருங்கே அமைந்துள்ளன. ஆனால் இரு அடுத்தடுத்த பெருங்கூறுகளின் இருமுனை சுழற்சி ஒழுங்கின்றி அமைந்துள்ளது.

- தனித்த எலக்ட்ரான்களை கொண்ட இடைநிலை அணுக்கள் அல்லது அயனிகள் ஃபெர்ரோ காந்த தன்மையை பெற்றுள்ளன.

11. உலோக கலவைகள் உருவாக அத்தியாவசியமான நிபந்தனைகள் யாவை?

ஹியூம்- ரோத்தரி விதிப்படி உலோக கலவை உருவாக

- கரைப்பான் மற்றும் கரைபொருள் அணு ஆரங்களுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடு 15% சதவீதத்திற்கும் குறைவாக இருக்க வேண்டும்.
- கரைப்பான் மற்றும் கரைபொருள் இரண்டும் ஒரே படிக அமைப்பையும், ஒரே இணைதிறனையும் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
- அவற்றின் எலக்ட்ரான் கவர் திறன் வேறுபாடு ஏறக்குறைய பூஜ்ஜியமாக இருக்க வேண்டும்.

12. இடைச் செருகல் சேர்மங்கள் என்றால் என்ன?

ஒரு உலோக அணிக்கோவைத் தளத்தில் உள்ள துளைகளில் ஹைட்ரஜன், போரான், கார்பன் அல்லது நைட்ரஜன் போன்ற அணுக்கள் இடம்பெறுவதால் உருவாகும் சேர்மங்கள் இடைச்செருகல் சேர்மங்கள் எனப்படுகின்றன.

13. இடைச் செருகல் சேர்மங்களின் பண்புகளை பட்டியலிடுக.

- கடினமானவை, வெப்ப மற்றும் மின்கடத்து திறனைப் பெற்றுள்ளன.
- தூய உலோகங்களை விட அதிக உருகுநிலையை கொண்டுள்ளன.
- இடைநிலை உலோக ஹைட்ரைடுகள் வலிமை மிக்க ஒடுக்கிகளாகும்.
- உலோக கார்பைடுகள் மந்த தன்மை கொண்டவை.

14. இடைநிலை தனிமங்கள் அதிகளவில் அணைவுச் சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றன. ஏன்?

இடைநிலை தனிமங்கள் ஈனிகளுடன் சேர்ந்து அதிகளவில் அணைவுச் சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றன. இதற்கு காரணம்

1. அவற்றின் சிறிய உருவளவு.
2. அதிக மின்சுமை
3. ஈனிகள் வழங்கும் எலக்ட்ரான் இணைகளை ஏற்றுக்கொள்ளும் வகையில் உறைந்த ஆற்றல் கொண்ட காலியான d ஆர்பிட்டால்களை கொண்டிருத்தல்.

15. இடைநிலை தனிமங்கள் அதிக உருகுநிலையை கொண்டுள்ளன. ஏன்?

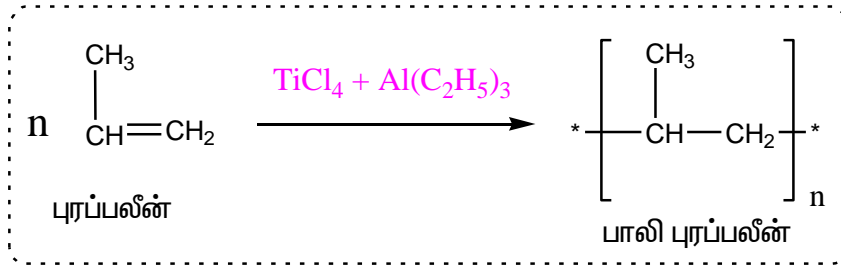
இடைநிலை உலோகங்கள் உலோக பிணைப்பிற்குத் தேவையான தனித்த எலக்ட்ரான்களை அதிகளவில் கொண்டிருப்பதால் அவை அதிக உருகுநிலையை பெற்றுள்ளன. தனித்த எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பதால் உலோகத்தின் உருகுநிலையும் அதிகரிக்கிறது.

16. இடைநிலை உலோகங்களும் அவற்றின் சேர்மங்களும் சிறந்த வினையூக்கிகளாக செயல்படுகின்றன. ஏன்?

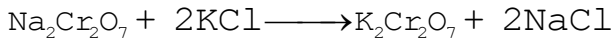
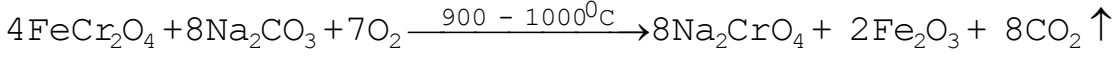
- இடைநிலை உலோகங்கள் தகுந்த ஆற்றல் உடைய d ஆர்பிட்டால்களை கொண்டிருப்பதால் வினைபடு மூலக்கூறுகளிலிருந்து எலக்ட்ரான்களை ஏற்றுக்கொள்ள முடியும்.
- உலோகம் அதன் d எலக்ட்ரான்களை பயன்படுத்தி வினைபடு மூலக்கூறுகளுடன் பிணைப்புகளை உருவாக்க முடியும்.
- இடைநிலை தனிமங்களின் மாறுபட்ட ஆக்சிஜனேற்ற நிலைகள் முக்கிய பங்காற்றுகின்றன.

17. சீக்லர் - நட்டா வினைவேக மாற்றி என்றால் என்ன? அதன் பயன் யாது?

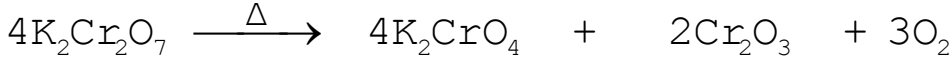
TiCl₄ மற்றும் ட்ரை ஆல்கைல் அலுமினியம் கலந்த கலவை சீக்லர் - நட்டா வினைவேக மாற்றி எனப்படுகிறது. இது பலபடியாக்கலில் பயன்படுகிறது.



18. குரோமைட் தாதுவிலிருந்து பொட்டாசியம் டைகுரோமேட் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?



19. பொட்டாசியம் டைகுரோமேட் மீது வெப்பத்தின் விளைவு யாது?

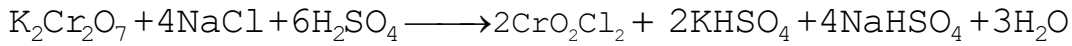


பொட்டாசியம் பொட்டாசியம் குரோமியம் (III)

டைகுரோமேட் குரோமேட் ஆக்சைடு

20. குரோமை குளோரைடு சோதனை என்றால் என்ன?

குளோரைடு உப்புடன் பொட்டாசியம் டைகுரோமேட்டை சேர்த்து அடர் H₂SO₄, முன்னிலையில் வெப்பப்படுத்தும்போது ஆரஞ்சு சிவப்பு நிற குரோமைல் குளோரைடு (CrO₂Cl₂) வாயு வெளியேறுகிறது.

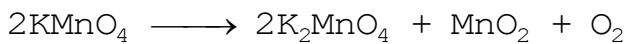


குரோமைல் குளோரைடு

21. பொட்டாசியம் டைகுரோமேட்டின் பயன்கள் யாவை?

1. K₂Cr₂O₇ ஆக்சிஜனேற்றியாக பயன்படுகிறது.
2. சாயமிடுதல் மற்றும் அச்சுத் தொழிலில் பயன்படுகிறது.
3. தோல் பதனிடுதலில் பயன்படுகிறது.
4. பருமனறி பசுப்பாய்வில் இரும்பு சேர்மங்கள் மற்றும் அயோடைடை அளந்தறிய பயன்படுகிறது.

22. பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் படிகங்கள் மீது வெப்பத்தின் விளைவு யாது?

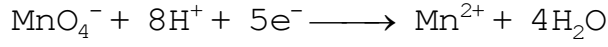


23. பேயர் காரணி என்றால் என்ன? அதன் பயன் யாது?

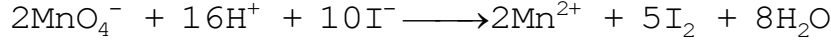
குளிர்ந்த நீர்த்த காரம் கலந்த KMnO₄ கரைசல் பேயர் காரணி எனப்படுகிறது. இது ஆல்கீன்களை டையால்களாக ஆக்சிஜனேற்றம் அடையச் செய்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: எத்திலீனை எத்திலீன் கிளைக்காலாக மாற்றுகிறது.

24. அமில ஊடகத்தில் பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டின் ஆக்சிஜனேற்றம் பண்பை விளக்குக.

நீர்த்த கந்தக அமிலத்தின் முன்னிலையில் பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் வலிமை மிக்க ஆக்சிஜனேற்றியாக செயல்படுகிறது. பெர்மாங்கனேட் அயனி Mn^{2+} அயனியாக மாறுகிறது.



இது அயோடைடு அயனிகளை அயோடினாக ஆக்சிஜனேற்றம் செய்கிறது.



25. பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டின் பயன்கள் யாவை?

1. $KMnO_4$ வலிமைமிக்க ஆக்சிஜனேற்றியாக செயல்படுகிறது.
2. தோல் தொற்றுகள் மற்றும் பாதங்களில் ஏற்படும் பூஞ்சை தொற்றை சரிசெய்ய பயன்படுகிறது.
3. நிலத்தடி நீரிலிருந்து இரும்பு மற்றும் H_2S ஆகியவற்றை நீக்க பயன்படுகிறது.
4. கரிம சேர்மங்களில் நிறைவுறாதன்மையை கண்டறிய பேயர் காரணி பயன்படுகிறது.
5. பெர்ரஸ் உப்புக்கள், ஆக்சலேட்டுகள், ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடு மற்றும் அயோடைடுகளை அளந்தறிய பருமனறி பகுப்பாய்வில் பயன்படுகிறது.

26. லாந்தனைடுகள் என்றால் என்ன? மூன்று எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

லாந்தனைத்தை ($_{57}La$) தொடர்ந்து அமைந்துள்ள சீரியம் ($_{58}Ce$) முதல் லூசியம் ($_{71}Lu$) வரையிலான பதினான்கு தனிமங்கள் லாந்தனைடுகள் எனப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: Ce, Gd, Lu

27. $Lu(OH)_3$ மற்றும் $La(OH)_3$ ல் அதிக காரத்தன்மை உடையது எது? ஏன்?

La^{3+} லிருந்து Lu^{3+} நோக்கி செல்லும்போது Ln^{3+} அயனிகளின் காரத்தன்மை குறைகிறது. Ln^{3+} அயனிகளின் உருவளவு குறைவதாலும், $Ln - OH$ பிணைப்பின் அயனித் தன்மை குறைவதாலும் காரத் தன்மை குறைகிறது. அதாவது $La(OH)_3$ அதிகபட்ச காரத்தன்மையையும் $Lu(OH)_3$ குறைந்தபட்ச காரத் தன்மையையும் கொண்டுள்ளது.

28. ஆக்டினைடுகள் என்றால் என்ன? மூன்று எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

ஆக்டினியத்தை ($_{89}Ac$) தொடர்ந்து அமைந்துள்ள தோரியம் ($_{90}Th$) முதல் லாரன்ஷியம் ($_{103}Lr$) வரையிலான பதினான்கு தனிமங்கள் ஆக்டினைடுகள் எனப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: Th, U, Pu

29. சீரியம் (II) ஐக் காட்டிலும் யுரோப்பியம் (III) அதிக நிலைப்புத் தன்மை உடையது ஏன்?

Eu^{2+} அயனி சரிபாதி நிரம்பிய ($4f^7$) எலக்ட்ரான் அமைப்பை கொண்டிருப்பதால் அதிக நிலைப்புத் தன்மை கொண்டுள்ளது. Ce^{2+} அயனி ($4f^2$) எலக்ட்ரான் அமைப்பை கொண்டிருப்பதால் நிலைப்புத் தன்மையற்றது.

30. Ce^{4+} அயனியின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை எழுதுக.



31.லாந்தனைடு குறுக்கம் என்றால் என்ன? லாந்தனைடு குறுக்கத்தின் விளைவுகள் என்ன?

4f தொடரில் Ce முதல் Lu வரை செல்லும்போது அணு எண் அதிகரிக்க அதிகரிக்க லாந்தனைடுகளின் அணு ஆரம் சீராக குறைந்து கொண்டே செல்கின்றன. இவ்வாறு அயனிஆரம் குறைதல் லாந்தனைடு குறுக்கம் எனப்படுகிறது.

லாந்தனைடு குறுக்கத்திற்கான காரணங்கள்:

- 4f தொடரில் Ce முதல் Lu வரை செல்ல செல்ல அணுக்கரு மின்சுமை ஓரலகு அதிகரிக்கிறது. மேலும் கூடுதல் எலக்ட்ரான்கள் அதே 4f உட்கூட்டில் சேர்க்கப்படுகின்றன.
- 4f உட்கூடானது விரவிய வடிவத்தினை பெற்றுள்ளது, மேலும் 4f எலக்ட்ரான்களின் திரை மறைப்பு விளைவு குறைவு.
- இதனால் 4f எலக்ட்ரான்கள் மீதான அணுக்கருவின் செயலுறு மின்சுன்சுமை குறைகிறது. Ln^{3+} அயனிகளின் ஆரம் குறைகிறது.

லாந்தனைடு குறுக்கத்தின் விளைவுகள்:

1. காரத்தன்மை குறைதல்

Ce^{3+} லிருந்து Lu^{3+} நோக்கி செல்லும்போது Ln^{3+} அயனிகளின் காரத்தன்மை குறைகிறது. Ln^{3+} அயனிகளின் உருவளவு குறைவதாலும், $Ln - OH$ பிணைப்பின் அயனித் தன்மை குறைவதாலும் காரத் தன்மை குறைகிறது.

2. லாந்தனைடுகளுக்கிடையேயான ஒற்றுமைகள்:

f – தொடர் முழுமைக்கும் அணு ஆரத்தில் 10 pm குறைவும், அயனி ஆரத்தில் 20 pm குறைவும் மட்டுமே காணப்படுகிறது. மிகச்சிறிய அளவில் வேறுபடுவதால் வேதிப்பண்புகள் ஏறத்தாழ ஒத்துள்ளன.

32.லாந்தனாய்டுகள் ஆக்டினாய்டுகள் ஒப்பிடுக.

s.no	லாந்தனாய்டுகள்	ஆக்டினாய்டுகள்
1	வேறுபடுத்தும் எலக்ட்ரான் 4f ஆர்பிட்டாலில் சென்று சேர்கிறது.	வேறுபடுத்தும் எலக்ட்ரான் 5f ஆர்பிட்டாலில் சென்று சேர்கிறது.
2	4f ஆர்பிட்டாலில் பிணைப்பு ஆற்றல் அதிகம்.	5f ஆர்பிட்டாலில் பிணைப்பு ஆற்றல் குறைவு.
3	அணைவுச் சேர்மங்கள் உருவாக்கும் தன்மை குறைவு	அணைவுச் சேர்மங்கள் உருவாக்கும் தன்மை அதிகம்.
4	பெரும்பாலான லாந்தனாய்டுகள் நிறமற்றவை.	பெரும்பாலான ஆக்டினாய்டுகள் நிறமுள்ளவை.
5	ஆக்சோ நேரயனிகளை உருவாக்குவதில்லை.	ஆக்சோ நேரயனிகளை உருவாக்குகின்றன.
6	லாந்தனாய்டுகள் சில நேரங்களில் +3 ஆக்சிஜனேற்ற நிலையுடன் +2 மற்றும் +4 நிலைகளையும் பெற்றுள்ளன.	ஆக்டினாய்டுகள் +3 ஆக்சிஜனேற்ற நிலையுடன் +4,+5, +6 மற்றும் +7 போன்ற ஆக்சிஜனேற்ற நிலைகளையும் பெற்றுள்ளன.

6. திட நிலைமை

1. திடப் பொருட்களின் பொதுப்பண்புகள் யாவை?

- கடினமானவை மற்றும் அழுக்க இயலாத தன்மையை பெற்றுள்ளன.
- திடப்பொருட்கள் வரையறுக்கப்பட்ட வடிவம் மற்றும் கன அளவைப் பெற்றுள்ளன.
- உட்கூறுகளுக்கிடையே வலிமையான கவர்ச்சி விசைகள் காணப்படுகின்றன.
- அணுக்கள், அயனிகள் அல்லது மூலக்கூறுகளுக்கிடையே உள்ள தூரம் குறைவு.
- உட்கூறுகள் நிலையான அமைவிடத்தை பெற்றுள்ளன. அந்த அமைவிடங்களில் மட்டுமே அவை அலைவுற இயலும்.

2. படிசுவடிவமுடைய மற்றும் படிசுவடிவமற்ற திடப்பொருட்கள் என்பவை யாவை?

படிசுவடிவமுடைய திடப்பொருட்கள்:

உட்கூறுகள் நீண்ட எல்லை வரையில் ஒழுங்கான அமைப்பை பெற்றிருக்கும்.

படிசுவடிவமற்ற திடப்பொருட்கள்:

உட்கூறுகள் ஒழுங்கின்றி அங்கும் இங்கும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

3. திசையொப்பு பண்பு மற்றும் திசையொப்பு பண்பற்ற தன்மை என்றால் என்ன?

- திசையொப்பு பண்பு என்பது அனைத்து திசைகளிலும் சமமான பண்பை பெற்றிருப்பதாகும். ஒளிவிலகல் எண், மின்கடத்துத் திறன் ஆகிய பண்புகள் அனைத்து திசைகளிலும் ஒரே மாதிரியாக இருந்தால் அது திசையொப்பு பண்பு எனப்படுகின்றது.
- ஒரு பண்பானது, அளந்தறியப்படும் திசையை பொறுத்து அமையுமாயின் அது திசையொப்பு பண்பற்ற தன்மை எனப்படுகிறது.
- படிசுவடிவங்கள் திசையொப்பு பண்பற்ற தன்மையை பெற்றுள்ளன.
- படிசுவடிவமற்ற திடப்பொருட்கள் திசையொப்பு பண்பை பெற்றுள்ளன.

4. படிசுவடிவமுடைய திடப்பொருட்கள் மற்றும் படிசுவடிவமற்ற திடப்பொருட்கள் வேறுபடுத்துக.

வ.எ	படிசுவடிவங்கள்	படிசுவடிவமற்ற திடப்பொருட்கள்
1	உட்கூறுகள் நீண்ட எல்லை வரையில் ஒழுங்கான அமைப்பை பெற்றிருக்கும்.	உட்கூறுகள் ஒழுங்கின்றி அங்கும் இங்கும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.
2	ஒழுங்கான வடிவமுடையவை.	ஒழுங்கான வடிவமற்றவை.
3	திசையொப்பு பண்பற்றவை.	திசையொப்பு பண்புடையவை.
4	உண்மையான திடப்பொருட்கள்.	போலி திடப்பொருட்கள் (அ)அதிகுளிர்வைக்கப்பட்ட திரவங்கள்.
5	துல்லியமான உருகுநிலையை பெற்றுள்ளன.	வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது சீராக இளகுகின்றன. இவற்றை எளிதாக வார்க்க இயலும்.
6	எ.கா: NaCl , வைரம்	எ.கா: இரப்பர், பிளாஸ்டிக், கண்ணாடி

5. அயனிப் படிகங்களின் சிறப்பியல்புகள் யாவை?

- ❖ அயனிப் படிகங்களில், நேரயனிகளும் எதிரயனிகளும் வலிமையான நிலைமின்னியல் கவர்ச்சி விசைகளால் இறுக்கமாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.
- ❖ இவை வரையறுக்கப்பட்ட படிக அமைப்பை பெற்றுள்ளன. மிகக் கடினமானவை.
- ❖ அதிக உருகுநிலையை பெற்றுள்ளன.
- ❖ அயனிகள் நகர இயலாத்தால் திண்ம நிலையில் மின்சாரத்தை கடத்துவதில்லை.
- ❖ உருகிய மற்றும் கரைசல் நிலைகளில் அயனிகள் நகருவதால் மின்சாரத்தை கடத்துகின்றன.

6. சகப்பிணைப்பு படிகங்களின் சிறப்பியல்புகள் யாவை?

- சகப்பிணைப்பு படிகங்களில் உள்ள உட்கூறுகள் வலைப்பின்னல் அமைப்பில் முற்றிலும் சகப்பிணைப்புகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.
- இவை மிகக் கடினமானவை, அதிக உருகுநிலை கொண்டவை.
- இவை மிகக் குறைவான வெப்ப மற்றும் மின் கடத்துத்திறனை பெற்றுள்ளன.
- எ.கா. வைரம், சிலிக்கான் கார்பைடு.

7. மூலக்கூறு படிகங்களின் சிறப்பியல்புகள் யாவை?

- ♣ மூலக்கூறு படிகங்களில் நடுநிலை மூலக்கூறுகள் உட்கூறுகளாக உள்ளன.
- ♣ இம்மூலக்கூறுகள் வலிமை குறைந்த வாண்டர்வால்ஸ் கவர்ச்சி விசையால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன
- ♣ இவை மிருதுவானவை மற்றும் மின்கடத்தும் தன்மையற்றவை.

8. மூலக்கூறு படிகங்களின் வகைகளை விளக்குக.

a) முனைவற்ற மூலக்கூறு படிகங்கள்:

மூலக்கூறுகள் வலிமை குறைந்த லண்டன் விசைகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. குறைந்த உருகுநிலை கொண்டவை. அறைவெப்பநிலைகளில் திரவங்களாகவோ அல்லது வாயுக்களாகவோ காணப்படுகின்றன. எ.கா. நஃபதலீன், ஆன்ந்தரசீன்.

b) முனைவுற்ற மூலக்கூறு படிகங்கள்

முனைவுற்ற சகப்பிணைப்பு கொண்ட மூலக்கூறுகள் ஒப்பீட்டளவில் வலிமையான இருமுனை-இருமுனை இடைவிசைகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. முனைவற்ற மூலக்கூறு படிகங்களைக் காட்டிலும் அதிக உருகுநிலைகளை கொண்டுள்ளன. எ.கா: திட CO₂, திட NH₃ போன்றவை

c) ஹைட்ரஜன் பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்ட மூலக்கூறு படிகங்கள்

மூலக்கூறுகள் ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளால் இணைப்பட்டுள்ளன. அறைவெப்பநிலைகளில் அவ மிருதுவான திண்மங்கள். எ.கா: பனிக்கட்டி, குளுக்கோஸ், யூரியா போன்றவை.

9. உலோக படிகங்களின் சிறப்பியல்புகள் யாவை?

- ❖ அணிக்கோவைப் புள்ளிகளில் நேர்மின்சுமை கொண்ட உலோக அயனிகள் காணப்படுகின்றன. இவை எலக்ட்ரான் நிரம்பிய வெளியில் விரவியுள்ளன.
- ❖ இவை கடினமானவை, அதிக உருகுநிலை கொண்டவை.
- ❖ இவை மிகச்சிறந்த மின் மற்றும் வெப்பக் கடத்திகளாகும்.
- ❖ இவை பளபளப்புத் தன்மையை பெற்றுள்ளன. எ.கா உலோகங்கள்.

10. அணைவு எண் என்றால் என்ன? Bcc அமைப்பில் உள்ள அணுக்களின் அணைவு எண் என்ன?

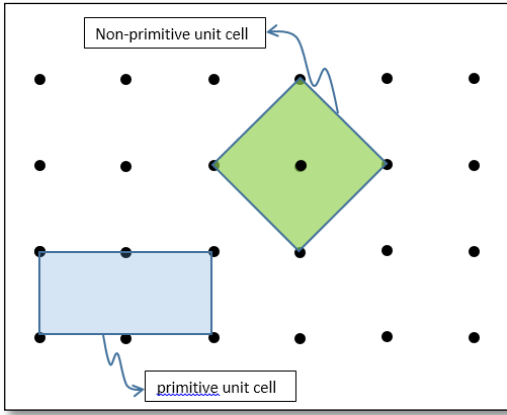
படிகத்தில் ஒரு அணு அல்லது அயனியை சுற்றி சூழ்ந்து காணப்படும் அருகாமைத் துகள்களின் எண்ணிக்கை அணைவு எண் எனப்படுகிறது. Bcc அமைப்புல் ஒவ்வொரு அணுவும் எட்டு அருகாமை அணுக்களால் சூழப்பட்டுள்ளன எனவே அணைவு எண் 8.

11. அயனிப்படிகங்கள் ஏன் கடினமாகவும், நொருங்கும் தன்மை கொண்டதாகவும் உள்ளன?

♥ அயனிப்படிகங்களின் நேரயனிகளும், எதிரயனிகளும் வலிமையான நிலைமின்னியல் கவர்ச்சி விசைகளால் பிணைக்கப்பட்டிருப்பதால் கடினமாவைகளாக உள்ளன.

♥ அயனிப் படிகங்களின் மீது அழுத்தத்தை செலுத்தும்போது, ஒத்த மின்சுமை கொண்ட அயனிகள் நொருங்கி வருகின்றன. இதனால் விலக்கு விசை அதிகரிப்பதால் படிகம் நொருங்குகிறது.

12. முதல்நிலை மற்றும் முதல்நிலையற்ற அலகு கூடுகள் என்றால் என்ன?



♥ ஒரே ஒரு வகை அணிக்கோவைப் புள்ளிகளை மட்டும் கொண்ட அலகு கூடுகள் முதல்நிலை அலகு கூடுகள் எனப்படுகின்றன. இவை ஒவ்வொரு முனையிலும் அணுக்களை பெற்றுள்ளன.

♥ முதல்நிலையற்ற அலகு கூடுகளில் கூடுதலாக அலகு கூட்டின் மையத்திலோ அல்லது முகப்பு மையத்திலோ அணுக்கள் காணப்படுகின்றன.

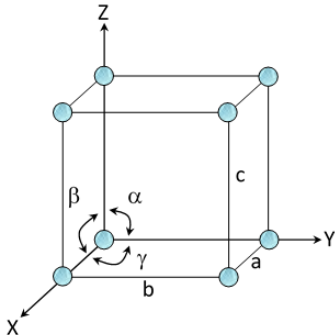
13. பிராக் சமன்பாட்டை எழுதுக. அதிலுள்ள கூறுகளை விளக்குக.

$$n\lambda = 2d \sin \theta$$

λ என்பது X-கதிர் அலைநிளம்; θ என்பது விளிம்பு விளைவுக் கோணம்;

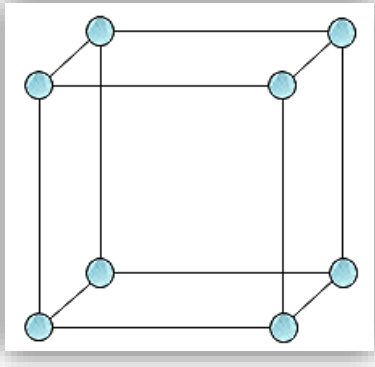
d என்பது அணிக்கோவை தளங்களுக்கிடையேயான தொலைவு.

14. அலகு கூடு வரையறு.



படிக திடப்பொருளில் மீண்டும் மீண்டும் தோன்றக்கூடிய எளிய முப்பரிமான அமைப்பு அலகுகூடு எனப்படுகிறது.

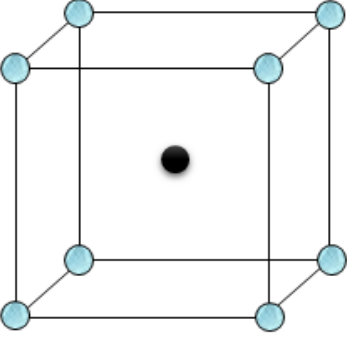
15. எளிய கனசதுர (SC) அலகுகூட்டிலுள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுக.



SC அலகு கூட்டில், ஒவ்வொரு மூலையிலும் ஒத்த அணுக்கள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு மூலை அணுவும் எட்டு 8 அருகாமை அலகு கூடுகளால் பகிர்ந்துகொள்ளப்படுகின்றன. எனவே ஒரு அலகு கூட்டிலுள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை $\left(\frac{N_c}{8}\right)$.

SC அலகு கூட்டிலுள்ள மொத்த அணுக்கள் எண்ணிக்கை = $\left(\frac{N_c}{8}\right) = \left(\frac{8}{8}\right) = 1$

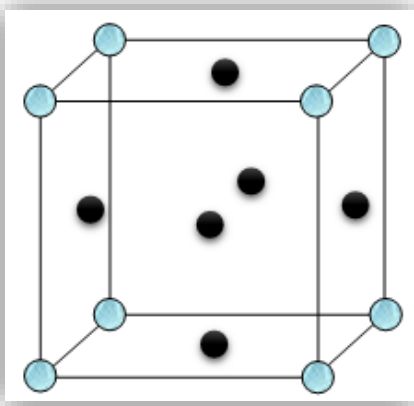
16. பொருள் மைய கனசதுர (bcc) அலகுகூட்டிலுள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுக.



bcc அலகு கூட்டில், அனைத்து மூலைகளிலும், பொருள் மையத்திலும் ஒத்த அணுக்கள் காணப்படுகின்றன. பொருள் மைய அணுவானது பிற அலகு கூடுகளால் பங்கிடப்படுவதில்லை.

bcc அலகு கூட்டிலுள்ள மொத்த அணுக்கள் எண்ணிக்கை = $\left(\frac{N_c}{8}\right) + \left(\frac{N_b}{1}\right)$
 $= \left(\frac{8}{8}\right) + \left(\frac{1}{1}\right)$
 $= 2$

17. முகப்பு மைய கனசதுர (fcc) அலகுகூட்டின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுக.



fcc அலகு கூட்டில், அனைத்து மூலைகள் மற்றும் அனைத்து முகப்பு மையங்களிலும் ஒத்த அணுக்கள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு முகப்பு மைய அணுவும் இரண்டு அருகாமை அலகு கூடுகளால் பங்கிடப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு முகப்பு மைய அணுவும் அலகு கூட்டிற்கு $\frac{1}{2}$ பங்கை அளிக்கின்றன.

$$\begin{aligned}
\text{fcc அலகு கூட்டிலுள்ள மொத்த அணுக்கள் எண்ணிக்கை} &= \left(\frac{N_c}{8}\right) + \left(\frac{N_f}{2}\right) \\
&= \left(\frac{8}{8}\right) + \left(\frac{6}{2}\right) \\
&= 4
\end{aligned}$$

18. ஆர விகிதம் என்றால் என்ன? ஆர விகித மதிப்புகள் எவ்வாறு படி அமைப்பை அறிவதில் உதவி புரிகின்றன?

நேரயனி ஆரம் மற்றும் எதிரயனி ஆரம் ஆகியவைகளுக்கிடையே உள்ள விகிதம் ஆர விகிதம் எனப்படுகிறது. இந்த ஆரவிகிதம் படி அமைப்பை தீர்மானிப்பதில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.

$$\text{ஆர விகிதம்} = \left(\frac{r_{C^+}}{r_{A^-}}\right)$$

19. எளிய கனசதுர படிக அமைப்பில் பொதிவுத்திறனை கணக்கிடுக.

எளிய கனசதுர அமைப்பில், கோளங்கள் விளிம்பின் வழியே தொட்டுக் கொண்டுள்ளன.

$$\text{அலகு கூட்டின் கனஅளவு} = a^3$$

$$\text{கனசதுர விளிம்பு நீளம்} = a$$

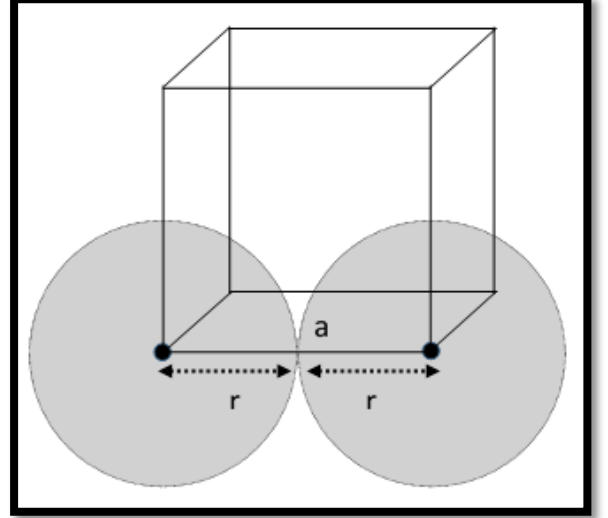
கோளத்தின் ஆரம் r எனில், படத்திலிருந்து

$$a = 2r$$

$$r = \frac{a}{2}$$

∴ 'r' ஆரமுடைய கோளத்தின் கனஅளவு

$$V = \left(\frac{4}{3}\right)\pi r^3$$



SC அலகு கூட்டில் உள்ள மொத்த கோளங்களின் எண்ணிக்கை 1

$$\therefore \text{அலகு கூட்டில் உள்ள அனைத்து கோளங்களின் கனஅளவு} = 1 \times \left(\frac{\pi}{6}\right)a^3$$

$$\text{பொதிவுத் திறன்} = \left(\frac{\text{அலகு கூட்டில் உள்ள அனைத்து கோளங்களின் கனஅளவு}}{\text{அலகு கூட்டின் கனஅளவு}} \right) \times 100$$

$$\text{பொதிவுத் திறன்} = \left(\frac{\frac{\pi a^3}{6}}{a^3} \right) \times 100$$

$$= \frac{\left(\frac{\pi a^3}{6}\right)}{\left(a^3\right)} \times 100$$

$$= \frac{100 \pi}{6}$$

$$= 52.33\%$$

எளிய கனசதுர அமைப்புப் பொதிவு திறன் **52.33%**.

20. பொருள் மைய கனசதுர படிக அமைப்பில் பொதிவுத்திறனை கணக்கிடுக.

bcc அமைப்பில், கோளங்கள் கனசதுர மூலைவிட்டத்தின் வழியே தொட்டுக்கொண்டுள்ளன.

அலகு கூட்டின் கனஅளவு = a^3

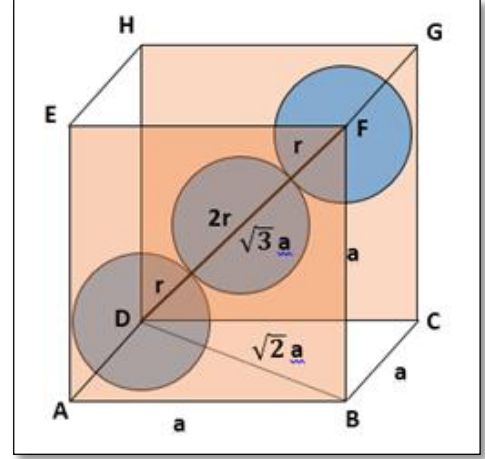
கன சதுர மூலைவிட்டத்தின் நீளம் = $\sqrt{3} a$

கோளத்தின் ஆரம் r எனில், படத்திலிருந்து

$$4r = \sqrt{3} a$$

$$r = \frac{\sqrt{3}}{4} a$$

∴ 'r' ஆரமுடைய கோளத்தின் கனஅளவு



$$V = \left(\frac{4}{3}\right) \pi r^3$$

$$V = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{\sqrt{3}}{4} a\right)^3$$

$$V = \frac{\sqrt{3}}{16} \pi a^3$$

bcc அலகு கூட்டில் உள்ள மொத்த கோளங்களின் எண்ணிக்கை 2

$$\text{அலகு கூட்டில் உள்ள அனைத்து கோளங்களின் கனஅளவு} = 2 \times \left(\frac{\sqrt{3} \pi a^3}{16}\right)$$

$$= \frac{\sqrt{3} \pi a^3}{8}$$

$$\text{பொதிவுத் திறன்} = \left(\frac{\text{அலகு கூட்டில் உள்ள அனைத்து கோளங்களின் கனஅளவு}}{\text{அலகு கூட்டின் கனஅளவு}}\right) \times 100$$

$$\text{பொதிவுத் திறன்} = \left(\frac{\frac{\sqrt{3} \pi a^3}{8}}{a^3}\right) \times 100$$

$$= \frac{\sqrt{3} \pi}{8} \times 100 = \frac{1.732 \times 3.14 \times 100}{8}$$

$$= 68\%$$

பொருள் மைய கனசதுர அமைப்புள் பொதிவு திறன் 68%.

21. முகப்பு மைய கனசதுர படிக அமைப்பில் பொதிவுத்திறனை கணக்கிடுக.

fcc அமைப்பில், கோளங்கள் முகப்பு மூலைவிட்டத்தின் வழியே தொட்டுக்கொண்டுள்ளன.

$$\text{அலகு கூட்டின் கனஅளவு} = a^3$$

முகப்பு மூலைவிட்டத்தின் நீளம் = $\sqrt{2} a$
கோளத்தின் ஆரம் r எனில், படத்திலிருந்து

$$4r = \sqrt{2} a$$

$$r = \frac{\sqrt{2} a}{4}$$

∴ 'r' ஆரமுடைய கோளத்தின் கனஅளவு

$$V = \left(\frac{4}{3}\right) \pi r^3$$

$$V = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{\sqrt{2} a}{4}\right)^3$$

$$V = \frac{\sqrt{2}}{24} \pi a^3$$

fcc அலகு கூட்டில் உள்ள மொத்த கோளங்களின் எண்ணிக்கை 4

$$\begin{aligned} \text{fcc அலகு கூட்டில் உள்ள அனைத்து கோளங்களின் கனஅளவு} &= 4 \times \left(\frac{\sqrt{2} \pi a^3}{24}\right) \\ &= \frac{\sqrt{2} \pi a^3}{6} \end{aligned}$$

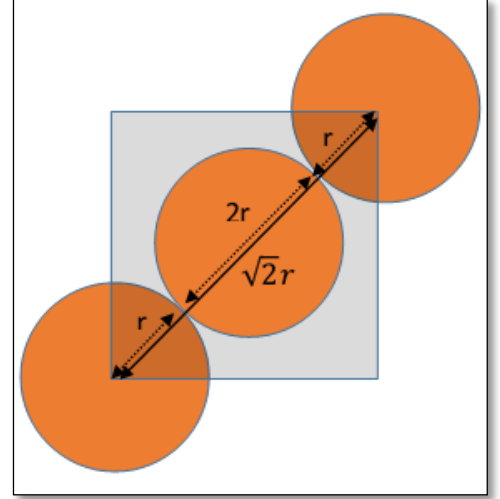
$$\text{பொதிவுத் திறன்} = \left(\frac{\text{அலகு கூட்டில் உள்ள அனைத்து கோளங்களின் கனஅளவு}}{\text{அலகு கூட்டின் கனஅளவு}}\right) \times 100$$

$$\text{பொதிவுத் திறன்} = \left(\frac{\frac{\sqrt{2} \pi a^3}{6}}{a^3}\right) \times 100$$

$$= \frac{\sqrt{2} \pi}{6} \times 100 = \frac{1.414 \times 3.14 \times 100}{6}$$

$$= 74\%$$

முகப்பு மைய கனசதுர அமைப்பு பொதிவு திறன் 74%.



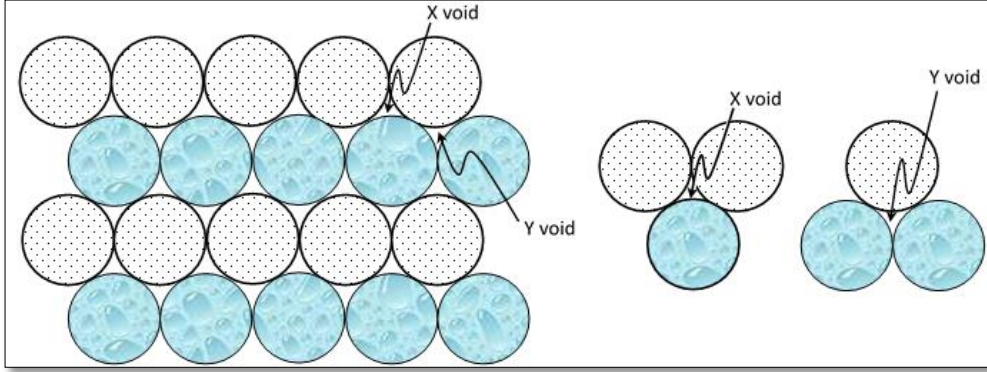
22. அறுங்கோண மற்றும் முகப்பு மைய கன சதுர அமைப்பு பற்றி விளக்குக.

➤ முதல் அடுக்கு உருவாக்குதல்:

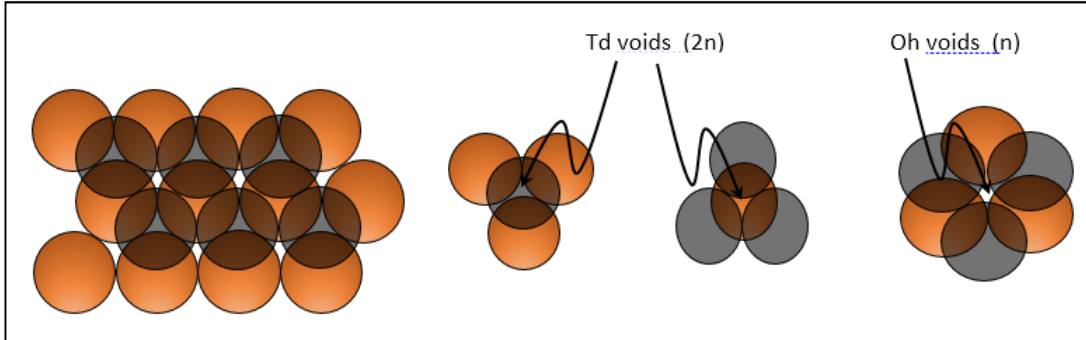
இந்த அமைப்பில், முதல் அடுக்கானது, இருபரிமாண ABAB அடுக்கால் ஆனது. அதாவது இரண்டாம் வரிசை அணுக்கள் முதல் வரிசை அணுக்களின் இடைவெளியில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அடுக்கை 'a' என குறிப்பிடுக .

➤ இரண்டாம் அடுக்கு உருவாக்குதல்:

முதலடுக்கு (a) யில் இரண்டு விதமான வெற்றிடங்கள் (துளைகள்) காணப்படுகின்றன. அவை X மற்றும் Y என குறிப்பிடப்படுகின்றன.



இந்த வெற்றிடங்களின்மீது கோளங்களை அடுக்குவதன் மூலம் இரண்டாம் அடுக்கு உருவாக்கப்படுகிறது.



முதலாவது அடுக்கில் உள்ள வெற்றிடம் X இன் மீது எங்கெல்லாம் இரண்டாவது அடுக்கின் கோளங்கள் அமைகின்றனவோ அங்கெல்லாம் ஒரு நான்முகி வெற்றிடம் உருவாகிறது.

முதலாவது அடுக்கில் உள்ள வெற்றிடம் Y ஆனது இரண்டாம் அடுக்கில் உள்ள கோளங்களால் பகுதியளவு மறைக்கப்படுகிறது. இதனால் உருவாகும் வெற்றிடங்கள் எண்முகி வெற்றிடங்கள் எனப்படுகின்றன.

அதே நேரத்தில், b அடுக்கில் உள்ள மூன்று கோளங்கள் மற்றும் a அடுக்கில் ஒரு கோளம் ஆகியவற்றிற்கிடையே புதிய நான்முகி வெற்றிடங்கள் உருவாகின்றன

➤ **மூன்றாம் அடுக்கு உருவாக்குதல்:**

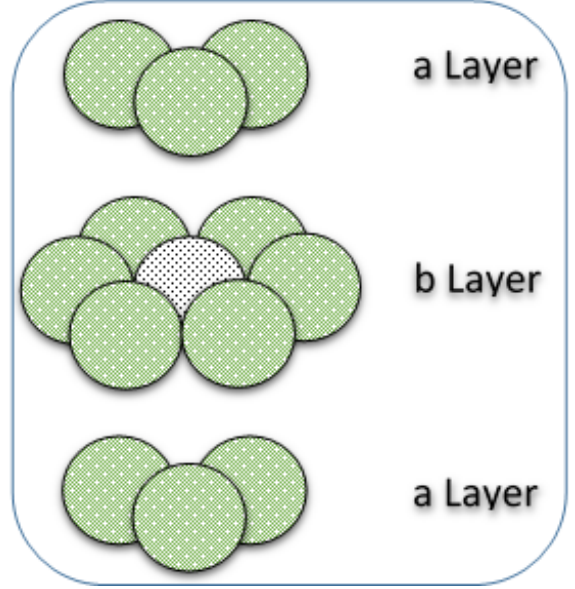
நெருங்கிய பொதிந்த அமைப்பை உருவாக்குவதில் இரண்டு வழிமுறைகள் உள்ளன.

(i) அறுங்கோண நெருங்கிப் பொதிந்த அமைப்பு : HCP அமைப்பு – ababab..

(ii) கனசதுர நெருங்கிப் பொதிந்த அமைப்பு : CCP அமைப்பு – abcabc...

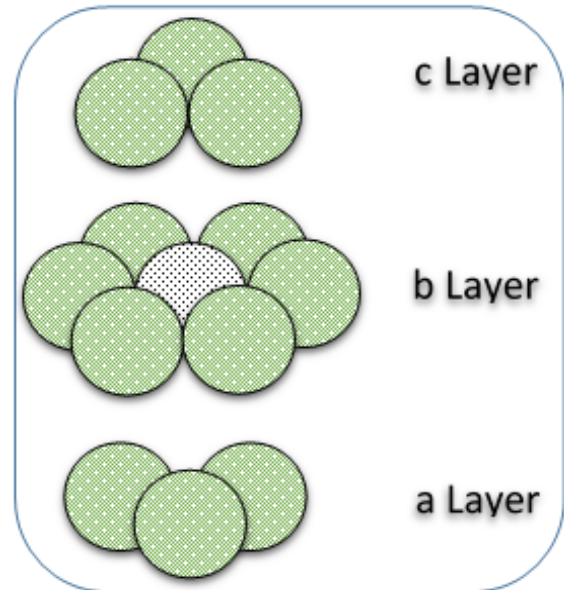
அறுங்கோண நெருங்கிப் பொதிந்த அமைப்பு (HCP)

இரண்டாம் அடுக்கில் காணப்படும் இடைவெளிகளின் மீது முதல் அடுக்கு *a* வை ஒத்திருக்கும் வகையில் மூன்றாவது அடுக்கு அமைக்கப்படுகிறது. இதில் மூன்றாம் அடுக்கில் உள்ள கோளங்கள் இரண்டாம் அடுக்கில் உள்ள நான்முகி துளைகளை மறைக்கும் வகையில் அமைந்துள்ளன. இந்த "aba" அமைப்பு அறுங்கோண நெருங்கிப் பொதிந்த அமைப்பு எனப்படுகிறது.



கனசதுர நெருங்கிப் பொதிந்த அமைப்பு (CCP)

இரண்டாம் அடுக்கில் காணப்படும் எண்முகி துளைகளை மறைக்கும் வகையில் மூன்றாவது அடுக்கு அமைக்கப்படலாம். முதல் மற்றும் இரண்டாம் அடுக்குகளான *a* மற்றும் *b* ஆகியவற்றிலிருந்து மூன்றாம் அடுக்கு மாறுபட்டுள்ளது. எனவே மூன்றாம் அடுக்கு *c* என குறிப்பிடப்படுகிறது. தொடர்ந்து abc abc abc என்ற அமைப்பில் உருவாகும் நெருங்கிப்பொதிந்த அமைப்பு கனசதுர நெருங்கிப் பொதிந்த அமைப்பு எனப்படுகிறது.



HCP மற்றும் CCP ஆகிய இரண்டு அமைப்புகளிலும், கோளங்களின் அணைவு எண் 12 ஆகும். ஒவ்வொரு கோளத்தை சூழ்ந்து அதே அடுக்கில் ஆறு கோளங்கள், மேல் அடுக்கில் 3 கோளங்கள், கீழ் அடுக்கில் 3 கோளங்கள் என மொத்தம் 12 கோளங்கள் சூழ்ந்துள்ளன.

23. அறுங்கோண நெருங்கிப் பொதிந்த அமைப்பு (HCP) மற்றும் கனசதுர நெருங்கிப் பொதிந்த அமைப்பு (CCP) வேறுபடுத்துக.

(மேற்காண் விடையை எழுதலாம்)

24. படிக குறைபாடுகளின் முக்கியத்துவம் யாது?

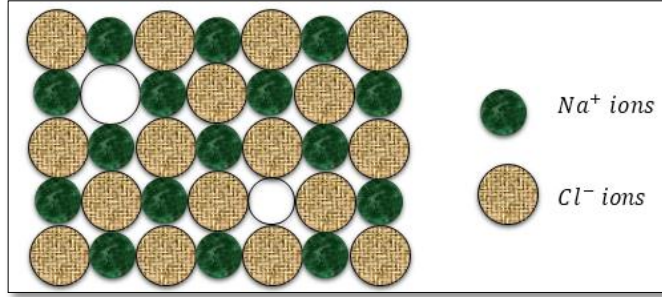
படிக குறைபாடுகள் அவற்றின் இயற் மற்றும் வேதிப்பண்புகளை பாதிக்கின்றன.

- ❖ சிலிக்கான் போன்ற படிகங்களில் மாசுக்களை சேர்த்து குறைபாட்டை உருவாக்குவதால் அவற்றின் குறை மின்கடத்துதிறன் அதிகரிக்கிறது.
- ❖ படிக குறைபாட்டை பொறுத்து இரும்பு, நிக்கல் போன்ற பெர்ரோகாந்த தன்மை கொண்ட பொருட்களை காந்த தன்மை பெறச்செய்யவோ அல்லது இழக்கச் செய்யவோ இயலும்.

25. புள்ளி குறைபாடுகள் என்றால் என்ன?

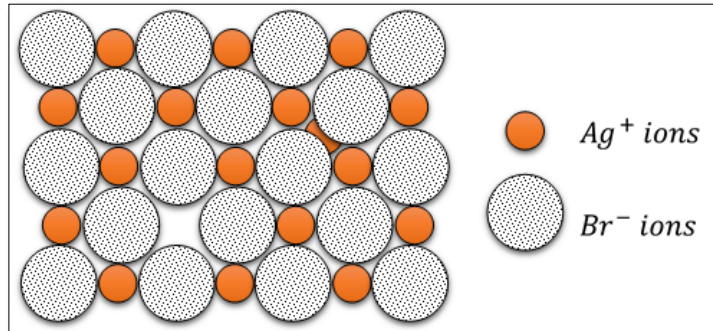
படிக திடப்பொருளில் உள்ள ஒரு அணு அல்லது ஒரு புள்ளியைச் சுற்றி அமையும் நல்லியல்பு அமைப்பிலிருந்து விலகி சீரற்ற அமைப்பு உருவாகும் நிகழ்வு புள்ளி குறைபாடு எனப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு : ஷாட்கி குறைபாடு, ஃபிரங்கல் குறைபாடு, உலோகம் அதிகமுள்ள குறைபாடு, உலோகம் குறைவுபடும் குறைபாடு.

26. ஷாட்கி குறைபாட்டினை விளக்குக.



- ♥ அயனிப்படிகங்களில் சம எண்ணிக்கையில் நேர் மற்றும் எதிர் அயனிகள் இல்லாமல் வெற்றிடம் உருவாகிறது.
- ♥ நேரயனி மற்றும் எதிரயனிகளின் உருவளவு ஏறத்தாழ சமமாக உள்ள அயனிப்படிகங்களில் இக்குறைபாடு தோன்றுகிறது. எ.கா: NaCl.
- ♥ இதனால் படிகத்தின் வேதி வினைக்கூறு விகிதம் மாறுவதில்லை. ஷாட்கி குறைபாட்டினால் படிகத்தின் அடர்த்தி குறைகிறது.

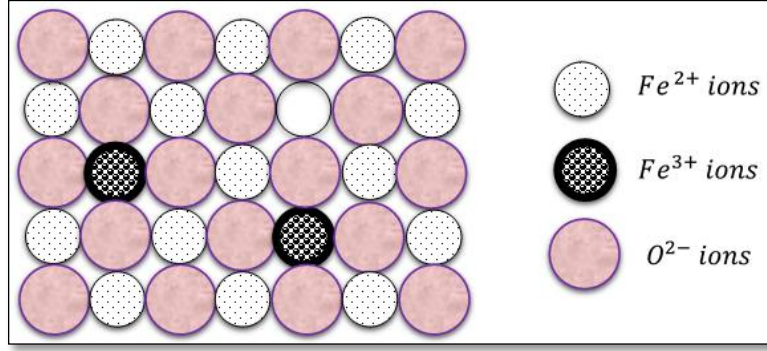
27. ஃபிரங்கல் குறைபாட்டினை விளக்குக.



- ❖ அணிக்கோவைப் புள்ளியில் இடம்பெற வேண்டிய ஒரு அயனியானது அவ்விடத்தில் அமையாமல் மற்றொரு இடைச்செருகல் நிலையில் அமைந்திருப்பதால் உருவாகும் குறைபாடு ஃபிரங்கல் குறைபாடு எனப்படுகிறது.
- ❖ நேரயனி மற்றும் எதிரயனிகளின் உருவளவில் அதிக வேறுபாடு காணப்படும் அயனிப்படிகங்களில் இக்குறைபாடு தோன்றுகிறது. எ.கா: AgBr.

❖ இக்குறைபாடு படிக்கத்தின் அடர்த்தியை பாதிப்பதில்லை.

28. உலோகம் குறைவுபடும் குறைபாட்டை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.



❖ எதிர் அயனிகளுடன் ஒப்பிடும்போது நேரயனிகளின் எண்ணிக்கை குறைவாக உள்ளபோது இக்குறைபாடு ஏற்படுகிறது.

❖ மாறுபட்ட ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலைகளை கொண்ட நேரயனிகள் காணப்படும் படிக்கங்களில் இது நிகழ்கிறது. எடுத்துக்காட்டு : FeO மற்றும் FeS.

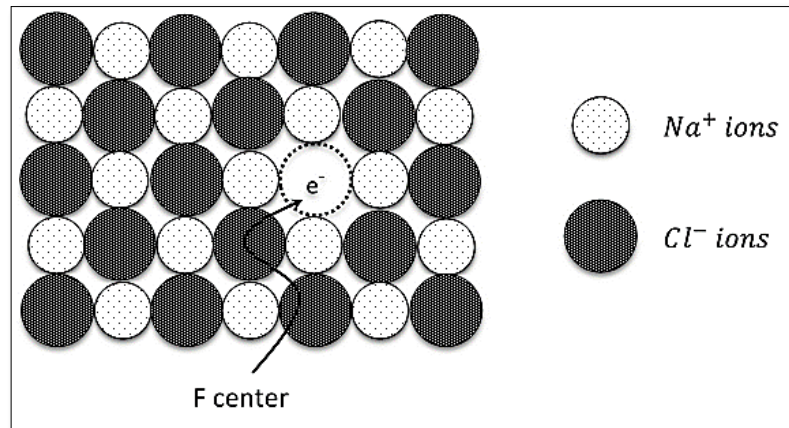
❖ FeO படிக்கத்தில் படிக்க அணிக்கோவைப் புள்ளிகளிலிருந்து சில Fe^{2+} அயனிகள் இடம்பெறுவதில்லை. மின்நடுநிலைத் தன்மையை பராமரிக்க காணாமல் போன அயன்களின் எண்ணிக்கையை போல இருமடங்கு Fe^{2+} அயனிகள் Fe^{3+} அயனிகளாக ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகின்றன.

29. உலோகம் அதிகமுள்ள குறைபாட்டை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

♥ எதிர் அயனிகளுடன் ஒப்பிடும்போது நேரயனிகளின் எண்ணிக்கை அதிகமாக உள்ளபோது இக்குறைபாடு ஏற்படுகிறது.

♥ எதிரயனிகளால் உருவாகும் வெற்றிடங்களுக்கு சமமான எண்ணிக்கையில் கூடுதலான உலோக அயனிகள் மற்றும் எலக்ட்ரான்கள் ஆகியன இடைச்செருகள் நிலைகளில் காணப்படுவதால் மின்நடுநிலைத் தன்மை பராமரிக்கப்படுகிறது. எ.கா :

NaCl, KCl



30. F மையங்கள் என்றால் என்ன? (அல்லது) சோடியம் குளோரைடு படிக்கத்தை சோடியம் ஆவி முன்னிலையில் வெப்பப்படுத்தும்போது நிகழ்வதென்ன?

சோடியம் குளோரைடு படிக்கங்களை சோடியம் ஆவி முன்னிலையில் வெப்பப்படுத்தும்போது Na^{+} அயனிகள் உருவாகி படிக்கத்தின் மேற்பரப்பில் படிக்கின்றன. Cl^{-} அயனிகள் அணிக்கோவைப் புள்ளிகளிலிருந்து புறப்பரப்பிற்கு விரவிச்

சென்று Na^+ அயனிகளுடன் இணைகின்றன. சோடியம் அணுக்களால் இழக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்கள் படிகத்திற்குள் விரவிச்சென்று குளோரைடு அயனிகளால் உருவாக்கப்பட்ட வெற்றிடத்தை நிரப்புகின்றன. இந்த எலக்ட்ரான்களால் நிரப்பப்பட்டுள்ள எதிரயனி வெற்றிடங்கள் F மையங்கள் எனப்படுகின்றன. இவை NaCl படிகத்திற்கு மஞ்சள் நிறத்தை தருகின்றன.

31. ZnO படிகம் சூடான நிலையில் மஞ்சளாகவும் குளிர்ந்த நிலையில் வெண்ஐயாகவும் உள்ளது: காரணம் கூறு

- அறைவெப்பநிலையில் ZnO வெண்ணிற படிகமாக காணப்படுகிறது. இதை வெப்பப்படுத்தும்போது மஞ்சள் நிறமாக மாறுகிறது.
- வெப்பப்படுத்தும்போது ZnO ஆக்ஸிஜனை இழந்து தனித்த Zn^{2+} அயனிகள் உருவாகின்றன.
- அதிகப்படியான Zn^{2+} அயனிகளும், எலக்ட்ரான்களும் இடைச்செருகள் நிலைகளில் காணப்படுகின்றன.

32. மாசுக் குறைபாடுகள் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.

- ≈ ஒரு படிகத்தில் மாசுக்களை சேர்ப்பதன் மூலம் அதில் குறைகளை உருவாக்க முடியும்.
- ≈ மாசு அணுவின் இணைதிறன், படிக அணுவின் இணைதிறனிலிருந்து வேறுபட்டிருப்பின் அணிக்கோவைதள வெற்றிடங்கள் உருவாகின்றன.
- ≈ எடுத்துக்காட்டாக சில்வர் குளோரைடு படிகத்தில் CdCl_2 ஐ சேர்ப்பதால் Ag^+ அயனியின் இருப்பிடத்தை Cd^{2+} அயனி ஆக்கிரமிக்கிறது. இதனால் படிகத்தில் மின்நடுநிலை பாதிக்கிறது,
- ≈ இந்த மின்நடுநிலை பராமரிக்க அதற்கு இணையான எண்ணிக்கையில் Ag^+ அயனிகள் படிகத்தை விட்டு வெளியேறுகின்றன. இதனால் படிக தளத்தில் நேரயனி வெற்றிடங்கள் உருவாகின்றன.

அலகு -7 வேதிவினை வேகயியல்

1. சராசரி வினைவேகம் மற்றும் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் வினைவேகம் ஆகியவற்றை வரையறு.

• **சராசரி வினைவேகம்:**

கொடுக்கப்பட்ட நேர இடைவெளியில். ஒரு வினையில் ஈடுபடும் வினைபடு பொருளின் செறிவில் ஏற்படும் மாற்றம் சராசரி வினைவேகம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$\text{சராசரி வினைவேகம்} = \frac{-\Delta[A]}{\Delta t}$$

• **குறிப்பிட்ட நேரத்தில் வினைவேகம்:**

வினை நிகழும்போது. ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் வினையின் வேகமானது அக்கணத்தில் வினைவேகம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$\text{குறிப்பிட்ட நேரத்தில் வினைவேகம்} = \frac{-d[A]}{dt}$$

2. வினைவேகம் மற்றும் வினைவேக மாறிலி வேறுபடுத்துக.

s.no	வினைவேகம்	வினைவேக மாறிலி
1	எந்த ஒரு நேரத்திலும் வினைபடு பொருட்கள் வினைவிளை பொருட்களாக மாற்றப்படும் வேகத்தினை குறிக்கிறது.	இது ஒரு விகித மாறிலி
2	வினைபடு பொருளின் செறிவு குறைவு அல்லது வினைவிளை பொருளின் செறிவு அதிகரிப்பால் அளந்தறியப்படுகிறது.	வினையில் ஈடுபடும் ஒவ்வொரு வினைபடு பொருளின் செறிவும் 1 மோல் லி ⁻¹ ஆக உள்ளபோது வினையின் வேகம் வேகமாறிலிக்கு சமம்.
3	வினைபடு பொருளின் துவக்க செறிவை பொருத்து அமையும்.	வினைபடு பொருளின் துவக்க செறிவை பொருத்து அமையாது.

3. வினைவேக மாறிலி வரையறு.

வினையில் ஈடுபடும் ஒவ்வொரு வினைபடு பொருளின் செறிவும் 1 மோல் லி⁻¹ ஆக உள்ளபோது வினையின் வேகமானது வினை வேகமாறிலி என வரையறுக்கப்படுகிறது.

4. வினை வகை வரையறு.

சோதனை மூலம் கண்டறியப்பட்ட வேக விதியிலுள்ள செறிவு உறுப்புகளின் அடுக்குகளின் கூடுதல் வினை வகை எனப்படும்.

5. மூலக்கூறு எண் வரையறு.

ஒரு அடிப்படை வினையில் இடம்பெறும் வினைபடு மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை மூலக்கூறு எண் எனப்படும்.

6. ஒரு வினையின் வினைவகைக்கும், மூலக்கூறு எண்ணிறும் இடையே உள்ள வேறுப்பாடுகளை எழுதுக.

s.no	வினை வகை	மூலக்கூறு எண்
1	சோதனை மூலம் கண்டறியப்பட்ட வேக விதியிலுள்ள செறிவு உறுப்புகளின் அடுக்குகளின் கூடுதல் வினை வகை எனப்படும்.	ஒரு அடிப்படை வினையில் இடம்பெறும் வினைபடு மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை மூலக்கூறு எண் எனப்படும்.
2	பூஜ்ஜியமாகவோ (அ) பின்னமாகவோ (அ) முழு எண்ணாகவோ இருக்கலாம்.	முழு எண்ணாக மட்டுமே இருக்கும்.
3	ஒட்டு மொத்த வினைக்கும் வழங்கப்படுகிறது.	ஒவ்வொரு படிநிலைக்கும் வழங்கப்படுகிறது.

7. முதல் வகை வினைக்கு மூன்று எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

1	டைநைட்ரஜன் பெண்டாக்சைடு சிதைவடைதல் $\text{N}_2\text{O}_5 \longrightarrow 2\text{NO}_2 + 1/2\text{O}_2$
2	தயோனைல் குளோரைடு சிதைவடைதல் $\text{SO}_2\text{Cl}_2 \longrightarrow \text{SO}_2 + \text{Cl}_2$
3	நீர்க்கரைசலில் ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடு சிதைவடைதல் $\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + 1/2\text{O}_2$
4	வளைய புரப்பேன் மூலக்கூறு புரப்பீனாக மாற்றியமாதல்.

8. போலி முதல்வகை வினை என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.

“ஒரு இரண்டாம் வகை வினையில் ஏதேனும் ஒரு வினைபடு பொருளின் செறிவை மிக அதிகளவில் எடுத்துக்கொள்ளும் போது அது முதல்வகை வினையாக மாறுகிறது. இத்தகைய வினைகள் போலி முதல்வகை வினைகள் எனப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: அமில முன்னிலையில் எஸ்டரை நீராற்பகுத்தல்.

9. பூஜ்ஜிய வகை வினைக்கு மூன்று எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

1	H_2 மற்றும் I_2 ஆகியவற்றிற்கிடையேயான ஒளி வேதி வினை $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{light}} 2\text{HCl}$
2	சூடான பிளாட்டின பரப்பில் N_2O சிதைவடைதல் $\text{N}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{N}_2 + 1/2 \text{O}_2$
3	அசிட்டோன் அயோடினேற்றம் அடையும் வினை அயோடினை பொறுத்து பூஜ்ஜியவகை வினையாகும். $\text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{I}_2 \xrightarrow{\text{H}^+} \text{ICH}_2\text{COCH}_3 + \text{HI}$ Rate = k [CH ₃ COCH ₃] [H ⁺]

10. பூஜ்ஜிய வகை வினை என்றால் என்ன?

செறிவி எல்லை முழுமைக்கும் வினையின் வேகமானது வினைபடுபொருளின் செறிவைப் பொருத்து அமையவில்லை எனில் அவ்வினை பூஜ்ஜிய வகை வினை என அழைக்கப்படுகிறது.

11. அரைவாழ் காலம் வரையறு. ஒரு முதல் வகை வினையின் அரைவாழ் கால மதிப்பு ஆரம்ப செறிவை பொருத்து அமைவதில்லை எனக் காட்டுக.

ஒரு வினையின் வினைபடு பொருளின் செறிவானது அதன் துவக்க அளவில் சரிபாதியாகக் குறைவதற்கு தேவைப்படும் காலம் அரைவாழ் காலம் எனப்படுகிறது. ஒரு முதல் வகை வினைக்கு

$$k = \frac{2.303}{t} \log \frac{[A_0]}{[A]}$$

$$t = t_{1/2} \quad ; \quad [A] = \left(\frac{[A_0]}{2} \right)$$

$$k = \left(\frac{2.303}{t_{1/2}} \right) \log \frac{[A_0]}{\left(\frac{[A_0]}{2} \right)}$$

$$k = \frac{2.303}{t_{1/2}} \log 2$$

$$k = \frac{2.303 \times 0.3010}{t_{1/2}}$$

$$t_{1/2} = \frac{0.6932}{k}$$

அரைவாழ் காலம் ஆரம்ப செறிவை பொருத்து அமையவில்லை. அதன் மதிப்பு மாறிலி ஆகும்.

12. ஒரு பூஜ்ஜிய வகை வினையின் அரைவாழ் காலத்திற்கான சமன்பாட்டை தருவி.

ஒரு பூஜ்ஜிய வகைவினையின் வினைவேக மாறிலிக்கான சமன்பாடு

$$k = \frac{[A_0] - [A]}{t} \quad \text{when } t = t_{1/2} \quad ; \quad [A] = \left(\frac{[A_0]}{2} \right)$$

$$k = \frac{[A_0] - \left(\frac{[A_0]}{2} \right)}{t_{1/2}}$$

$$k = \frac{[A_0]}{2t_{1/2}}$$

$$t_{1/2} = \frac{[A_0]}{2k}$$

13. அர்னியஸ் சமன்பாட்டை எழுதி அதிலுள்ள உறுப்புகளை விளக்குக.

$$k = A e^{-\left(\frac{E_a}{RT} \right)}$$

A – அதிர்வெண் காரணி; R – வாயு மாறிலி;

E_a – கிளர்வுறு ஆற்றல்; T – வெப்பநிலை (K இல்)

14. வினையின் வேகத்தை பாதிக்கும் காரணிகளை பட்டியலிடுக.

ஒரு வினையின் வேகத்தை பின்வரும் காரணிகள் பாதிக்கின்றன.

- வினைபடு பொருட்களின் நிலைமை மற்றும் இயைபு
- வினைபடு பொருளின் செறிவு
- வினைபடு பொருளின் புறப்பரப்பளவு
- வினையின் வெப்பநிலை
- வினைவேக மாற்றி

15. வினைபடு பொருளின் இயைபு வினையின் வேகத்தை எவ்வாறு பாதிக்கிறது?

- வினையின் நிகர ஆற்றல் மாற்றமானது வினைபடுபொருளின் தன்மையை பொருத்து அமைவதால், வெவ்வேறு வினைபடு பொருட்கள் வெவ்வேறு வினைவேகங்களை பெற்றுள்ளன.
- KMnO_4 ஆல் Fe^{2+} அயனி ஆக்சிஜனேற்றமடைவதை ஒப்பிடும்போது, ஆக்சாலிக் அமைலம் ஆக்சிஜனேற்றமடைவது மெதுவாக நிகழ்கிறது. மேலும் இவ்வினை 60°C வெப்பநிலையில் நிகழ்த்தப்படுகிறது.

16. வினைபடு பொருட்களின் இயற்நிலைமைகள் எவ்வாறு வினையின் வேகத்தை பாதிக்கின்றன?

- வினைபடு பொருளின் இயற்நிலைமை வினைவேகத்தை பாதிக்கிறது.
- திட மற்றும் திரவ நிலைமைகளைவிட வாயு நிலை வினைபடு பொருட்கள் வேகமாக வினைபுரிகின்றன.
- திட சோடியம் மற்றும் திட அயோடினுக்கு இடையே நிகழும் வினையை விட திட சோடியம் மற்றும் அயோடின் ஆவிக்கு இடையே நிகழும் வினை வேகமாக நிகழ்கிறது.

17. வினைபடு பொருளின் புறப்பரப்பளவு எவ்வாறு வினையின் வேகத்தை பாதிக்கிறது என்பதை விளக்குக.

- பலபடித்தான வினைகளில் வினைபடு பொருளின் புறப்பரப்பளவு வினைவேகத்தை தீர்மானிப்பதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. குறிப்பிட்ட எடையுள்ள பொருள்இன் உருவளவு குறையும் போது அதன் புறப்பரப்பளவு அதிகரிக்கிறது.
- புறப்பரப்பளவு அதிகரிக்கும்போது ஒரு லிட்டர் கனஅளவில், ஒரு விநாடி நேரத்தில் நிகழும் மோதல்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பதால் வினைவேகமும் அதிகரிக்கிறது.
- எடுத்துக்காட்டு: தூளாக்கப்பட்ட CaCO_3 ஆனது அதே அளவுடைய பளிங்குக் கல்லைவிட நீர்த்த HCl உடன் வேகமாக வினைபுரிகிறது.

18. ஒரு வேதிவினையின் வேகத்தை வினைவேக மாற்றி எவ்வாறு பாதிக்கிறது என்பதை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

- ஒரு பொருள் தான் எவ்வித வேதிமாற்றத்திற்கும் உட்படாமல் வினையின் வேகத்தை மாற்றியமைக்குமானால் அது வினைவேக மாற்றி எனப்படுகிறது.
- வினைவேக மாற்றியின் முன்னிலையில் ஒருவினையின் கிளர்வு ஆற்றல் குறைகிறது. எனவே ஆற்றல் தடையை கடந்து சென்று விளைபொருளாக மாறும் வினைபடு பொருட்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கிறது. இதனால் வினைவேகம் அதிகரிக்கிறது.

19. வினைபடு பொருளின் செறிவு வினைவேகத்தை எவ்வாறு பாதிக்கிறது என்பதை விளக்குக.

- வினைபடு பொருளின் செறிவு அதிகரிக்கும்போது வினைவேகமும் அதிகரிக்கிறது.
- மோதல் கொள்கைப்படி வினைவேகமானது வினைபடு மூலக்கூறுகளுக்கிடையே நிகழும் மோதல்களின் எண்ணிக்கையை பொருத்து அமைகிறது.
- செறிவு அதிகரிக்கும்போது மோதல்களும் அதிகரிக்கிறது, இதனால் வினைவேகமும் அதிகரிக்கிறது.

20. ஒரு முதல் வகை வினையின் வினைவேக மாறிலிக்கான தொகைக்கெழு சமன்பாட்டை தருவி.

A \longrightarrow விளைபொருள்

$$\text{வினைவேகம்} = k [A]^1 \text{ --- (1)}$$

$$\frac{-d[A]}{dt} = k [A]$$

$$\frac{-d[A]}{[A]} = k dt$$

நேர மாற்றம் ($t = 0$) \Rightarrow ($t = t$) எனில்

செறிவு மாற்றம் $[A_0] \Rightarrow [A]$

மேற்காண் சமன்பாட்டை தொகையிட

$$\int_{[A_0]}^{[A]} \frac{-d[A]}{[A]} = k \int_0^t dt$$

$$[-\ln [A]]_{[A_0]}^{[A]} = k [t]_0^t$$

$$-\ln [A] - (-\ln [A_0]) = k (t - 0)$$

$$-\ln [A] + \ln [A_0] = kt$$

$$\ln \left(\frac{[A_0]}{[A]} \right) = kt \text{ ~~~~~ {2}}$$

$$2.303 \log \left(\frac{[A_0]}{[A]} \right) = kt$$

$$k = \frac{2.303}{t} \log \left(\frac{[A_0]}{[A]} \right) \text{ ~~~~~ {3}}$$

21. ஒரு முதல்வகை வினையின் வரைபட விளக்கத்தினை தருக.

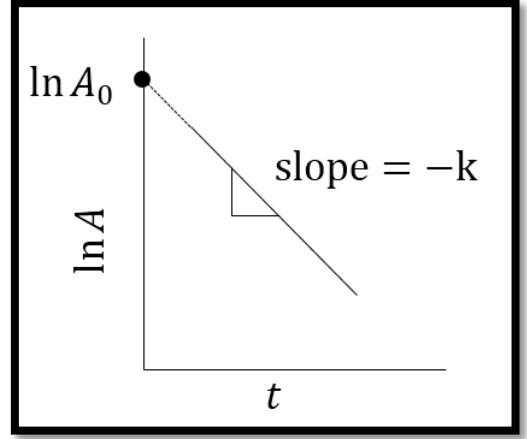
ஒரு முதல் வகை வினைக்கான சமன்பாடு

$$\ln\left(\frac{[A_0]}{[A]}\right) = kt$$

இச்சமன்பாட்டை $y = mx + c$ எனும் நேர்கோட்டு சமன்பாடு வடிவில் எழுதினால்

$$\ln[A] = -kt + \ln[A_0]$$

$$y = mx + c$$



($\ln[A]$) க்கும் (t) க்கும் இடையில் வரையப்படும் வரைபடமானது எதிர்குறி சாய்வுடன் ஒரு நேர்க்கோட்டை தரும். இதிலிருந்து வினைவேக மாறிலி மதிப்பை கணக்கிடலாம்.

22. ஒரு பூஜ்ஜிய வகை வினையின் வினைவேக மாறிலிக்கான தொகைக்கெழு சமன்பாட்டை தருவி.

$A \longrightarrow$ விளைபொருள்

$$\text{வினைவேகம்} = k[A]^0 \text{ --- (1)}$$

$$\frac{-d[A]}{dt} = k \quad (\because [A]^0 = 1)$$

$$-d[A] = k dt$$

நேர மாற்றம் ($t=0$) \Rightarrow ($t=t$) எனில்

செறிவு மாற்றம் $[A_0] \Rightarrow [A]$

மேற்காண் சமன்பாட்டை தொகையிட

$$-\int_{[A_0]}^{[A]} d[A] = k \int_0^t dt$$

$$-([A])_{[A_0]}^{[A]} = k(t)_0^t$$

$$-[A] - (-[A_0]) = k(t-0)$$

$$[A_0] - [A] = kt \text{ ~~~~~~ } \{2\}$$

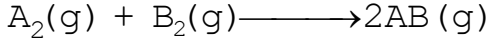
$$k = \frac{[A_0] - [A]}{t} \text{ ~~~~~~ } \{3\}$$

இதுவே பூஜ்ஜிய வகை வினைக்கான தொகைக்கெழு சமன்பாடாகும்.

23. இரு மூலக்கூறு வினைகளுக்கான மோதல் கொள்கையை சுருக்கமாக விளக்குக.

➤ வினைபடு மூலக்கூறுகளுக்கிடையே மோதல் நிகழ்வதால் வேதிவினைகள் நிகழ்கின்றன.

➤ A_2 & B_2 ஆகிய மூலக்கூறுகளுக்கிடையே நிகழும் மோதலால் வினை நிகழ்வதாக கொண்டால்



➤ வினையின் வேகமானது ஒரு விநாடி நேரத்தில் நிகழும் மோதல்களின் எண்ணிக்கைக்கு நேர்விகிதத்திலிருக்கும்.

$$\text{வினைவேகம்} \propto \text{மோதல்களின் எண்ணிக்கை } L^{-1}S^{-1}$$

➤ மோதல்களின் எண்ணிக்கையானது A_2 & B_2 ஆகியவற்றின் செறிவுகளுக்கு நேர்விகிதத்திலிருக்கும்.

$$\text{மோதல் வீதம்} \propto [A_2][B_2]$$

$$\text{மோதல் வீதம்} = Z [A_2][B_2]$$

இங்கு, Z என்பது மாறிலி

➤ அனைத்து மோதல்களும் வினை நிகழ காரணமாக அமைவதில்லை. வினை நிகழ வேண்டுமெனில் மோதலுறும் மூலக்கூறுகள் குறிப்பிட்ட அளவு குறைந்தபட்ச ஆற்றலை கொண்டிருக்க வேண்டும். இந்த ஆற்றல் கிளர்வுறு ஆற்றல் எனப்படுகிறது.

➤ கிளர்வுறு ஆற்றலைவிட குறைவான ஆற்றலை கொண்டுள்ள மூலக்கூறுகள் மோதுவதால் வினை நிகழ்வதில்லை. வினை நிகழ காரணமான மோதல்களின் விகிதம் (f) பின்வரும் சமன்பாட்டால் குறிக்கப்படுகிறது.

$$f = e^{-\left(\frac{E_a}{RT}\right)}$$

➤ இந்த விகிதமானது வினைபடு பொருட்களின் திசைப்போக்கினை பொறுத்து மேலும் குறைகிறது. அதாவது வினைபடு மூலக்கூறுகள் தேவையான ஆற்றலை பெற்றிருந்தாலும் இடைநிலை உருவாக தேவையான சாதகமான திசைப் போக்கில் மோதல் நிகழ்ந்தால் மட்டுமே அவை வளைபுரியும்.

➤ தகுந்த திசைப்போக்கினை பெற்றுள்ள மோதல்களின் எண்ணிக்கையை இட அமைவுக் காரணி p தருகிறது.

$$\text{வினைவேகம்} = P \times f \times \text{மோதல் வீதம்}$$

$$\text{வினைவேகம்} = p \times e^{-\left(\frac{E_a}{RT}\right)} \times Z [A_2] [B_2] \sim \sim \sim \sim \sim \{1\}$$

$$\text{வினைவேகம்} = k[A_2] [B_2] \sim \sim \sim \sim \sim \{2\}$$

➤ சமன்பாடுகள் {1} மற்றும் {2} ஐ ஒப்பிட, வினைவேக மாறிலி

$$k = pZe^{-\left(\frac{E_a}{RT}\right)}$$