13. లోహ సంగ్రహణ శాస్త్రము

ప్రశ్నలు - సమాధానములు

1. ప్రకృతిలో ఆక్సైడ్ రూపంలో ఉండే ధాతువులుగా లభ్యమయ్యే మూడు లోహాలను, ధాతువులను వ్రాయండి.

A. ఆక్సైడ్ ధాతువులు - అందలి లోహాలు - ఫార్ములాలు.

లోహము	ఆక్సైడ్ ధాతువు	ఫార్ములా
అల్యూమినియం	బాక్సైట్	$Al_2O_3.\ 2H_2O$
జింక్	జింకైట్	ZnO
ఇనుము(ఐరన్)	హైమటైట్	Fe_2O_3

2. ప్రకృతిలో స్వేచ్ఛా స్థితిలో లభ్యమయ్యే మూడు లోహాలను పేర్కొనండి.

A. అతి తక్కువ చర్యాశీలత గల లోహాలు ప్రకృతిలో స్వేచ్ఛా స్థితిలో లభిస్తాయి. అవి
(i) బంగారం (Au) (ii) వెండి (Ag) (iii) ప్లాటినం (Pt)

3. లోహ నిష్కర్షణలో ముడి ఖనిజాన్ని సాంద్రీకరించడంపై ఒక లఘు వ్యాఖ్య వ్రాయండి.

A. ధాతువు నుండి లోహ నిష్కర్షణ చేయడంలో ప్రథమ దశ ముడి ఖనిజాన్ని సాంద్రీకరించడం. సాధారణంగా భూమి నుండి మైనింగ్ ద్వారా పొందిన ధాతువులో మట్టి , ఇసుక వంటి మలినాలు పెద్ద మొత్తంలో ఉంటాయి. ఈ మలినాలను గ్యాంగ్ అంటారు. ధాతువు నుండి మలినాల్ని వేరు చేసే ప్రక్రియను ధాతు సాంరదీకరణం అంటారు. ధాతువు, ఖనిజ మాలిన్యంల మధ్య భౌతిక ధర్మాలలో గల భేదం పై ఆధారపడి ధాతు సాంరదీకరణకు కొన్ని రకాల భౌతిక పద్ధతులను అవలంబిస్తారు. అవి
(i) చేతితో ఏరివేయడం (ii) నీటితో కడగడం
(iii) ప్లవన ప్రక్రియ (iv) అయస్కాంత వేర్పాటు పద్ధతి

4. ముడి ఖనిజం అంటే ఏమిటి? ఖనిజాలలో వేటి ఆధారంగా ముడి ఖనిజాన్ని ఎంపిక చేస్తారు?

A. **ఖనిజం :** భూపటలంలో దొరికే మలినాలతో కూడిన లోహ సమ్మేళనాన్ని ఆ లోహ ఖనిజం అంటారు.

ధాతువు: తక్కువ ఖర్చుతో లోహాన్ని పొందడానికి అత్యంత అనుకూలమైన ఖనిజాన్ని ధాతువు లేదా ముడి ఖనిజం అంటారు.

* ఖనిజం నుండి ముడి ఖనిజాన్ని ఎంపిక చేయుటకు పరిగణనలోకి తీసికోవాల్సిన అంశాలు:
(i) అనుకూలత (ii) లాభదాయకంగా లోహం లభించడం
(iii) తక్కువ ఖర్చుతో లోహాన్ని పొందడం

5. ఇనుము యొక్క ఏవైనా రెండు ధాతువుల పేర్లు వ్రాయండి.

A. ఇనుము యొక్క ధాతువులు (i) హెమటైట్ – Fe_2O_3
(ii) మాగ్నటైట్ – Fe_3O_4

6. ప్రకృతిలో లోహాలు ఎలా లభ్యమవుతాయి? ఏవైనా రెండు ఖనిజ రూపాలకు ఉదాహరణలివ్వండి?.

A. లోహాలు వాటి యొక్క చర్యాశీలతను అనుసరించి ప్రకృతిలో లభిస్తాయి. లోహాలు ప్రధానంగా భూపటలంలో లభిస్తాయి.

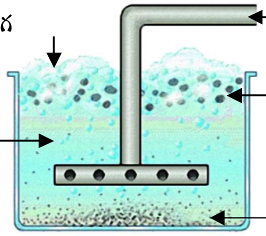
(i) అత్యధిక చర్యాశీలత కలిగిన లోహాలు వాటి యొక్క ఆక్సైడులు, కార్బోనేటులు, సల్ఫేటులు మరియు హాలైడ్స్ రూపంలో లభిస్తాయి.
Ex: రాతి ఉప్పు (NaCl)
మాగనసైట్ ($MgCO_3$)

(ii) మధ్యస్థ చర్యాశీలత కలిగిన లోహాలు వాటి యొక్క ఆక్సైడులు, కార్బోనేటులు, సల్ఫైడ్‌ల రూపంలో లభిస్తాయి.
Ex: హెమటైట్ (Fe_2O_3)
జింకైట్ (ZnO)
గెలీనా (PbS)

(iii) అతి తక్కువ చర్యాశీలత గల లోహాలు ప్రకృతిలో స్వేచ్ఛా స్థితిలో లభిస్తాయి.
Ex: బంగారం (Au), వెండి (Ag), ప్లాటినం (Pt)

7. ప్లవన ప్రక్రియ గురించి లఘు వ్యాఖ్య వ్రాయండి.

A.



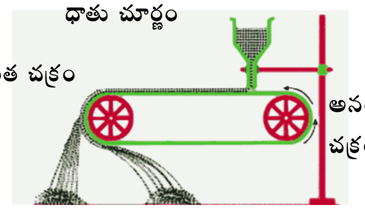
ప్లవన ప్రక్రియ: సల్ఫైడ్ ధాతువుల నుండి ఖనిజ మాలిన్యాన్ని తొలగించడానికి ఈ పద్ధతి అనుకూలంగా ఉంటుంది. సాధారణంగా సల్ఫైడ్ ధాతువులు నీటిలో తడవవు. మలినాలు నీటిలో తడిసే ధర్మాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

మలినాలతో కూడిన ధాతువును మెత్తగా చూర్ణం చేసి నీటితో ఉన్న తొట్టెలో ఉంచుతారు. కొద్దిగా పైన్ ఆయిల్ ను కలుపుతారు. ఎక్కువ పీడనం గల గాలిని నీటిలోనికి పంపి నురగ వచ్చేటట్లు చేస్తారు. మలినాలు తొట్టి అడుగు భాగానికి చేరుకుంటాయి. ఖనిజ కణాలు నురగతో కలిసి పై భాగానికి చేరుకుంటాయి. తెట్టు లాగా ఏర్పడిన నురగను వేరుచేసి ఆరబెట్టి ధాతు కణాలను పొందుతారు.

NAGA MURTHY- 9441786635
Contact at : nagamurthysir@gmail.com
Visit at : nagamurthy.weebly.com

8. ముడి ఖనిజాన్ని సాంద్రీకరించడంలో అయస్కాంత వేర్పాటు పద్ధతిని ఎప్పుడు వాడతాం? ఉదాహరణతో వివరించండి.

A. ముడి ఖనిజం లేదా ఖనిజ మాలిన్యంలలో ఏదో ఒకటి అయస్కాంత పదార్థం అయి ఉంటే వాటిని వేరు చేయుటకు విద్యుదయస్కాంతాలను ఉపయోగిస్తారు. ఈ పద్ధతిని అయస్కాంత వేర్పాటు పద్ధతి అంటారు.



Ex: మాగ్నటైట్ వంటి ధాతువును ఈ పద్ధతిలో గాఢత చెందిస్తారు. ఇక్కడ ధాతువు అయస్కాంత పదార్థం మరియు మలినాలు అనయస్కాంత పదార్థం అవుతాయి. చూర్ణం చేయబడిన ధాతువును అయస్కాంత, అనయస్కాంత చక్రాల చుట్టూ అమర్చబడిన పట్టీపై వేసి తిరిగేలా చేస్తారు. మొదటి భాగంలో అనయస్కాంత మలినాలు, రెండవ భాగంలో అయస్కాంత ధాతువు వేరుగా సేకరించబడతాయి.

9. క్రింది వాటికి లఘు వ్యాఖ్యలు వ్రాయండి.

i) భర్జనం **ii)** భస్మీకరణం **iii)** ప్రగలనము

A. (i) **<u>భర్జనం:</u>** ధాతువును ఆక్సిజన్ లేదా గాలి సమక్షంలో అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద వేడి చేయడాన్ని భర్జనం అంటారు. ఈ పద్ధతిని సల్ఫైడ్ ధాతువుల కొరకు ఉపయోగిస్తారు. ఈ ప్రక్రియలో సల్ఫైడ్ ధాతువులు ఆక్సీకరింపబడి ఆక్సైడులుగా మార్చబడతాయి.

Ex: $2PbS + 3O_2 \rightarrow 2PbO + 2SO_2 \uparrow$

(ii) **<u>భస్మీకరణం :</u>** ధాతువును ఆక్సిజన్ లేదా గాలి అందుబాటులో లేనపుడు వేడిచేయడాన్ని భస్మీకరణం అంటారు. ఈ పద్ధతిని కార్బోనేటు ధాతువులు, తేమతో కూడిన ధాతువుల కొరకు ఉపయోగిస్తారు. ఈ ప్రక్రియ లో ధాతువు నుండి భాష్పశీల మలినాలు వేరు చేయబడతాయి. ధాతువు విఘటనం చెందుతుంది.

Ex: $MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2 \uparrow$

(iii) **<u>ప్రగలనము :</u>** ఇది ఒక ఉష్ణ రసాయన ప్రక్రియ. ఈ ప్రక్రియలో ధాతువుకు ద్రవకారిని కలిపి ఇంధనంతో వేడి చేస్తారు. అధిక వేడి వలన ధాతువు క్షయీకరించబడుతుంది. ధాతువు నందలి మలినాలు ద్రవకారితో చర్య పొంది సులువుగా తొలగించగల లోహమలం (స్లాగ్) గా ఏర్పడుతుంది. సాధారణంగా ప్రగలనము కొరకు బ్లాస్ట్ కొలిమిని ఉపయోగిస్తారు.

Ex: $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2 \uparrow$
Lime stone (flux) → Lime

$CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$
Silica (gangue) → Calcium silicate (slag)

10. భర్జనము, భస్మీకరణము మధ్య భేదమేమిటి? ఒక్కొక్క ప్రక్రియకు ఒక్కొక్క ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

A. (i) **<u>భర్జనం:</u>** ధాతువును ఆక్సిజన్ లేదా గాలి సమక్షంలో అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద వేడి చేయడాన్ని భర్జనం అంటారు. ఈ పద్ధతిని సల్ఫైడ్ ధాతువుల కొరకు ఉపయోగిస్తారు. ఈ ప్రక్రియలో సల్ఫైడ్ ధాతువులు ఆక్సీకరింపబడి ఆక్సైడులుగా మార్చబడతాయి.

Ex: $2PbS + 3O_2 \rightarrow 2PbO + 2SO_2 \uparrow$

(ii) **<u>భస్మీకరణం :</u>** ధాతువును ఆక్సిజన్ లేదా గాలి అందుబాటులో లేనపుడు వేడిచేయడాన్ని భస్మీకరణం అంటారు. ఈ పద్ధతిని కార్బోనేటు ధాతువులు, తేమతో కూడిన ధాతువుల కొరకు ఉపయోగిస్తారు. ఈ ప్రక్రియ లో ధాతువు నుండి భాష్పశీల మలినాలు వేరు చేయబడతాయి. ధాతువు విఘటనం చెందుతుంది.

Ex: $MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2 \uparrow$

11. ఈ క్రింది పదాలను నిర్వచించండి.

i) ఖనిజ మాలిన్యం**(gangue) ii)** లోహమలం**(slag)**

A. (i) **<u>ఖనిజ మాలిన్యం:</u>** ధాతువుతో కలిసి ఉన్న మలినాలను ఖనిజ మాలిన్యం లేదా గ్యాంగ్ అంటారు.

(ii) **<u>లోహమలం:</u>** ప్రగలన ప్రక్రియలో ధాతువుకు ద్రవకారిని కలిపి ఇంధనంతో వేడి చేస్తారు. ధాతువు నందలి మలినాలు ద్రవకారితో చర్య పొంది సులువుగా తొలగించగల తెట్టుగా ఏర్పడుతుంది. దీనినే లోహమలం (స్లాగ్) అంటారు.

12. మెగ్నీషియం ఒక చురుకైన మూలకం. ఇది ప్రకృతిలో క్లోరైడ్ రూపంలో లభిస్తే దాని నుండి ముడి మెగ్నీషియం ను పొందడానికి ఏ క్షయకరణ పద్ధతి సరిపోతుంది? వివరించండి.

A. మెగ్నీషియం ఒక చురుకైన మూలకము. ఇది ప్రకృతిలో క్లోరైడ్ రూపంలో లభిస్తే, దాని నుండి మెగ్నీషియం లోహాన్ని పొందడానికి తగిన పద్ధతి విద్యుత్ విశ్లేషణ క్షయీకరణం.

ఈ పద్ధతిలో స్టీలు తొట్టిని కాథోడ్ (-) గా, గ్రాఫైట్ కడ్డీని ఆనోడ్ (+) గా తీసికొంటారు. విద్యుత్ విశ్లేషణ క్షయీకరణం వలన జరిగే చర్యల వలన మెగ్నీషియం లోహం ఏర్పడుతుంది.

$MgCl_2 \rightarrow Mg^{+2} + 2Cl^-$

ఆనోడ్ వద్ద : $2Cl^- \rightarrow Cl_2 \uparrow + 2e^-$

కాథోడ్ వద్ద : $Mg^{+2} + 2e^- \rightarrow$ Mg (metal)

$MgCl_2 \rightarrow Mg + Cl_2 \uparrow$
(metal)

NAGA MURTHY- 9441786635
Contact at : nagamurthysir@gmail.com
Visit at : nagamurthy.weebly.com

13. శుద్ధ లోహాలను రాబట్టడానికి వాడే ఏవైనా రెండు పద్ధతులను వ్రాయండి.

A. అపరిశుద్ధ లోహం నుండి శుద్ధలోహమును పొందే ప్రక్రియను లోహ శోధనం లేదా లోహ శుద్ధి అంటారు. కొన్ని లోహ శుద్ధి పద్ధతులు:

(i) పోలింగ్ (ii) గలనం చేయడం

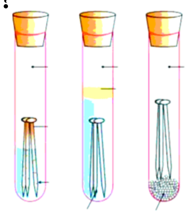
(iii) స్వేదనం (iv) విద్యుత్ విశ్లేషణం

14. అధిక చర్యాశీలత గల లోహాల నిష్కర్షణకు ఏ పద్ధతిని సూచిస్తావు? ఎందుకు?

A. అధిక చర్యాశీలత గల లోహాల ధాతువుల నుండి లోహాన్ని పొందడానికి తగిన పద్ధతి వాటి ద్రవ రూప సమ్మేళనాలను విద్యుత్ విశ్లేషణ క్షయీకరణం చెందించడం.

ఈ చర్య జరగడానికి కావలసిన ఉష్ణోగ్రతను సాధారణ క్షయకరణ పద్ధతుల ద్వారా అందించలేము. పైగా అది ఖర్చుతో కూడుకున్నది. కనుక విద్యుత్ విశ్లేషణ క్షయీకరణం మేలైన పద్ధతి.

15. లోహక్షయం నకు గాలి మరియు నీరు అవసరం అని నిరూపించడానికి ఒక ప్రయోగమును సూచించండి? దానిని ఎలా నిర్వహిస్తారో వివరించండి?



A. మూడు టెస్ట్ ట్యూబ్‌లను తీసికొని, ఒక్కొక్క దానిలో ఒక ఇనుప మేకును వేయాలి. టెస్ట్ ట్యూబ్‌లకు పేర్లు గల స్టిక్కర్లు A,B మరియు C లను అతికించాలి. A టెస్ట్ ట్యూబ్‌లో కొంత నీటిని తీసికొని రబ్బరు బిరడాను బిగించాలి. B టెస్ట్ ట్యూబ్‌లో ఇనుప మేకు మునగేంత వరకు స్వేదన జలాన్ని తీసికొని, దానికి ఒక మి.లీ. నూనెను కలిపి రబ్బరు బిరడాను బిగించాలి. C టెస్ట్ ట్యూబ్‌లో అనార్ద్ర కాల్షియం క్లోరైడ్‌ను తీసికొని రబ్బరు బిరడాను బిగించాలి. అనార్ద్ర కాల్షియం క్లోరైడ్ గాలిలో ఉన్న తేమను గ్రహిస్తుంది.

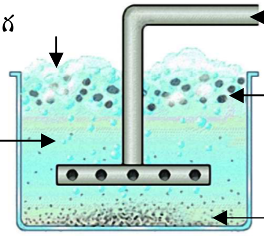
ఈ టెస్ట్ ట్యూబ్‌లను కొన్ని రోజులపాటు అలాగే ఉంచాలి. A టెస్ట్ ట్యూబ్‌లో ఇనుప మేకు తుప్పు పడుతుంది. B మరియు C టెస్ట్ ట్యూబ్‌లలో మేకు తుప్పు పట్టదు. A టెస్ట్ ట్యూబ్‌లో ఇనుపమేకుకు గాలి మరియు నీరు రెండూ తగలడం వలన తుప్పు పట్టినట్లు తెలుస్తుంది. B టెస్ట్ ట్యూబ్‌లో ఇనుపమేకుకు కేవలం నీరు తగులుతుందే కానీ గాలి తగలదు. C టెస్ట్ ట్యూబ్ లో కేవలం గాలి తగులుతుందే కానీ నీరు తగలదు. కనుక లోహ క్షయం జరగడానికి గాలి మరియు నీరు రెండూ అవసరం అని తెలుస్తుంది.

17. ఈ క్రింది ప్రక్రియలను చూపే పటాలను గీయండి.

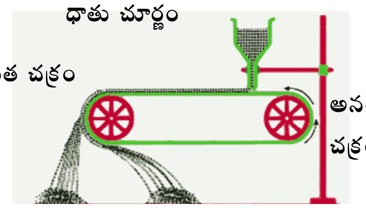
i) ప్లవన ప్రక్రియ

ii) అయస్కాంత వేర్పాటు పద్ధతి

A. (i) ప్లవన ప్రక్రియను చూపే పటము:

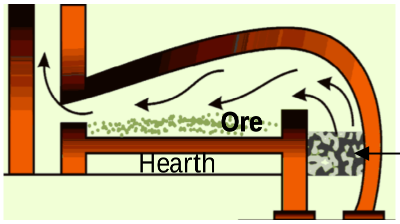


(ii) అయస్కాంత వేర్పాటు పద్ధతిని చూపే పటము:



18. రివర్బరేటరీ కొలిమి పటాన్ని గీచి భాగాల్ని గుర్తించండి.

A.



19. చర్యాశీలత శ్రేణి అనగా నేమి? నిష్కర్షణకు ఇది ఏ విధంగా సహాయపడుతుంది?

A. చర్యాశీలత శ్రేణి: లోహాలను వాటి చర్యాశీలతల అవరోహణ క్రమంలో అమర్చితే వచ్చే శ్రేణిని చర్యాశీలత శ్రేణి అంటారు.

లోహాల చర్యాశీలత శ్రేణి

K, Na, Ca, Mg, Al	Zn, Fe, Pb, Cu, Hg	Ag, Pt, Au
అధిక చర్యాశీలత	మధ్యస్థ చర్యాశీలత	అల్పచర్యాశీలత

NAGA MURTHY- 9441786635
Contact at : nagamurthysir@gmail.com
Visit at : nagamurthy.weebly.com

లోహ నిష్కర్షణలో చర్యాశీలత శ్రేణి యొక్క ప్రాధాన్యత:

(i) అధిక చర్యాశీలత గల లోహాలను వాటి ధాతువుల ద్రవ రూప సమ్మేళనాలను విద్యుత్ విశ్లేషణ క్షయీకరణం చెందించడం ద్వారా పొందుతారు.

(ii) మధ్యస్థ చర్యాశీలత గల లోహాలు సాధారణంగా వాటి సల్ఫైడ్‌లు, కార్బోనేటుల రూపంలో లభిస్తాయి. వీటిని గాలి సమక్షంలో భర్జనం చెందించి ఆక్సైడ్‌లుగా మారుస్తారు.

(iii) అల్ప చర్యాశీలత గల లోహాలు సాధారణంగా స్వేచ్ఛా స్థితిలో లభిస్తాయి. కొన్ని సార్లు వాటి ఆక్సైడ్‌లు లేదా సల్ఫైడ్‌ల రూపంలో లభిస్తాయి. అపుడు ఆ ధాతువుల ను వేడి చేయడం ద్వారా గానీ లేదా జలద్రావణాల నుండి స్థానభ్రంశం చెందించడం ద్వారా గానీ లోహాలను సంగ్రహిస్తారు.

(iv) ధాతువు నుండి లోహాన్ని పొందడానికి తగిన పద్ధతిని ఎంపిక చేసుకోవడానికి చర్యాశీలత శ్రేణి ఎంతగానో ఉపయోగపడుతుంది.

20. థర్మైట్ ప్రక్రియ అనగా నేమి? నిజ జీవితంలో ఈ ప్రక్రియ యొక్క వినియోగాలను తెల్పండి.

A. <u>థర్మైట్ ప్రక్రియ:</u> అల్యూమినియం, ఐరన్ ఆక్సైడ్ వంటి ఏదైనా ఒక లోహము మరియు లోహ ఆక్సైడ్‌ల మధ్య జరిగే ఆక్సీకరణ-క్షయకరణ చర్యను థర్మైట్ ప్రక్రియ అంటారు. సాధారణంగా Na, Ca, Al వంటి అధిక చర్యాశీలత గల లోహాలను వాటిని క్షయీకరణ కారకాలుగా ఉపయోగిస్తారు. ఈ ప్రక్రియలో అధిక మొత్తం లో ఉష్ణం విడుదల అవుతుంది. కనుక లోహాలు ద్రవస్థితి లో లభిస్తాయి.

Ex: $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$ + ఉష్ణం

$2Al + Cr_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Cr$ + ఉష్ణం

<u>థర్మైట్ ప్రక్రియను ఈ క్రింది సందర్భాలలో ఉపయోగిస్తారు</u>:

(i) విరిగిన రైలు కమ్మీలను అతికించడానికి

(ii) పగిలిన యంత్ర పరికరాలను అతికించడానికి

(iii) ముడి లోహాన్ని శుద్ధ స్థితిలో పొందడానికి

21. నిజ జీవితంలో 'చేతితో ఏరివేయడం', 'నీటితో కడగడం' వంటి ప్రక్రియలను ఏ సందర్భంలో వాడతాము? కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వండి. లోహాన్ని సాంద్రీకరించడంతో వీటిని ఎలా పోలుస్తారు?

A. (i) నిజ జీవితంలో బియ్యం లేదా కంది పప్పు నుండి రాళ్ళను వేరు చేయడానికి 'చేతితో ఏరివేయడం' అనే పద్ధతిని వాడతాము. ఈ పద్ధతిలోనే ధాతువు నుండి లోహ మలినాలను వేరు చేస్తారు.

చేతితో ఏరివేయడం: రంగు, పరిమాణం వంటి ధర్మాలలో ధాతువు, మలినాలకు (గ్యాంగ్‌కు) వ్యత్యాసం ఉంటే ఈ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు. చేతితో ఏరివేయడం ద్వారా ధాతువు నుండి మలినాలను గానీ లేదా మలినాల నుండి ధాతువును గానీ వేరు చేస్తారు.

(ii) నిజ జీవితంలో బియ్యం లేదా కందిపప్పు లేదా కూరగాయల నుండి మట్టిని తొలగించుటకు నీటితో కడుగుతాము. ఈ పద్ధతిలోనే ధాతువు నుండి లోహ మలినాలను వేరు చేస్తారు.

నీటితో కడగడం: ధాతువును బాగా చూర్ణం చేసి వాలుగా ఉన్న తలంపై ఉంచుతారు. పై నుండి నెమ్మదిగా వచ్చే నీటి ప్రవాహంతో కడుగుతారు. అప్పుడు తేలికగా ఉన్న మలినాలు నీటి ప్రవాహంతో కొట్టుకు పోతాయి. బరువైన ధాతుకణాలు నిలిచి పోతాయి.

<u>*అదనపు ప్రశ్నలు*</u>

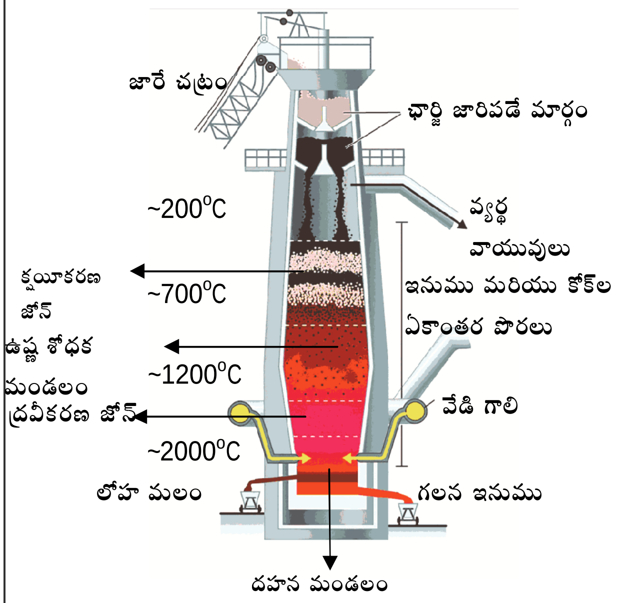
22. చక్కని బ్లాస్ట్ కొలిమి పటాన్ని గీచి, భాగాలను గుర్తించండి.

23. లోహ క్షయమును ఏ విధంగా నిరోధిస్తాము?

24. కొలిమి అనగా నేమి? కొలిమి నందలి ముఖ్యమైన భాగాలేవి?

25. బ్లాస్ట్ కొలిమి, రివర్బరేటరీ కొలిమి మరియు ఓపన్ హర్త్ కొలిమిల మధ్య తేడాలను తెల్పండి.

బ్లాస్ట్ కొలిమి - పటము - భాగాలు



NAGA MURTHY- 9441786635
Contact at : nagamurthysir@gmail.com
Visit at : nagamurthy.weebly.com