13. లోహ సంగ్రహణ శాస్త్రం

1 మార్కు ప్రశ్నలు

1. లోహశాస్త్రం అనగానేమి ?

జ. ప్రకృతిలో లభించే ధాతువుల నుండి లోహాలను సంగ్రహించే వివిధ పద్ధతులను వివరించే శాస్త్రాన్ని లోహశాస్త్రం అంటారు.

2. అన్ని ధాతువులు ఖనిజాలే కాని అన్ని ఖనిజాలు ధాతువులు కానక్కర్లేదు. ఈ వాక్యాన్ని మీరు సమర్థిస్తున్నారా ? ఎందు?

జ. తక్కువ ఖర్చుతో లోహం పొందటానికి అత్యంత అనుకూలమైన ఖనిజాన్ని ధాతువు అంటారు. కావున అన్ని ధాతువులు ఖనిజాలే. కాని అన్ని ఖనిజాలు ధాతువులు కానక్కర్లేదు అన్న వాక్యాన్ని నేను సమర్థిస్తున్నాను.

3. ప్రకృతిలో స్వేచ్ఛాస్థితిలో లభ్యమయ్యే మూడు లోహాలు వ్రాయండి.

జ. బంగారం (Au), వెండి (Ag), ప్లాటినం (Pt) స్వేచ్ఛాస్థితిలో లభిస్తాయి.

4. చర్యాశీలత శ్రేణి అనగానేమి ?

జ. లోహాలను వీటి ధాతువుల నుండి సంగ్రహించి వేరుపరచడంలోని ముఖ్య దశలను చర్యాశీలత శ్రేణి అంటారు.

5. లోహాలను వాటి ధాతువుల నుండి సంగ్రహించి వేరుపరచడంలోని ముఖ్య దశలను వ్రాయండి ?

జ. లోహాలను వాటి ధాతువుల నుండి సంగ్రహించి వేరు పరచడంలో మూడు ముఖ్య దశలున్నాయి. అవి :
1) ముడి ఖనిజ సాంద్రీకరణం 2) ముడిలోహ నిష్కర్షణ 3) లోహాన్ని శుద్ధి చేయడం.

6. అయస్కాంత, అనయస్కాంత పదార్థాలను కలిగి ఉన్న ఖనిజాన్ని సాంద్రీకరించుటకు ఏ పద్ధతిని నీవు అనుసరిస్తావు ?

జ. ముడి ఖనిజం గాని ఖనిజ మాలిన్యం గాని పది ఒకటి అయస్కాంత పదార్థం అయి ఉంటే వాటిని విద్యుదయస్కాంతాలను ఉపయోగించి వేరుచేస్తారు. ధాతు చూర్ణాన్ని విద్యుదయస్కాంత కదిలే బెల్టుల మీద పంపితే ఖనిజ కణాలు మరియు మాలిన్య కణాలు వేరుచేయబడతాయి.

7. ఇనుము యొక్క రెండు ముఖ్యమైన ధాతువుల పేర్లు రాయండి ?

జ. హెమటైట్ – Fe_2O_3
మాగ్నటైట్ – Fe_3O_4

8. లోహక్షయం చెందే 2 లోహాలను, లోహక్షయం కాని లోహాలకు 2 ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

జ. లోహక్షయం చెందే లోహాలకు ఉదాహరణ – ఇనుము, రాగి
లోహక్షయం కాని లోహాలు – బంగారం, ప్లాటినం

9. గలనం చేయడం అనగానేమి ?

జ. అల్ప ద్రవీభవన స్థానాలున్న లోహాలను వేడిచేసి వీలుగా ఉన్న తలంపై జారేటట్లు చేస్తారు. అపుడు లోహం కరిగి కిందికి కారడం ద్వారా అధిక ద్రవీభవన స్థానాలున్న మలినాలు వేరుచేయబడుటను గలనం చేయడం అంటారు.

10. అధిక భాష్పశీల లోహాలను మలినాలుఆ కలిగి ఉంటే లోహాల శుద్ధిలో ఏ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారో వివరించుము.

జ. జింక్, పాదరసం వంటి అల్పభాష్పశీల లోహాలు అధిక భాష్పశీల లోమాలను మలినాలుగా కలిగి ఉంటే లోహాల శుద్ధికి స్వేదనం పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు. ద్రవస్థితిలో ఉన్న నిష్కరించబడిన లోహాలను స్వేధనం చేసిశుద్ధలోహాన్ని పొందుతారు.

11. ఖనిజ మాలిన్యం (గాంగ్) అనగానేమి ?

జ. లోహ ధాతువుతో కలిసి ఉన్న మలినాలను ఖనిజ మాలిన్యం (గాంగ్) అంటారు.

12. ద్రవకారి అనగానేమి ? బ్లాస్ట్ కొలిమిలో ఇనుము సంగ్రహణ యందు ఉపయోగించు ద్రవణం ఏది ?

జ. ఖనిజ మాలిన్యాన్ని తొలగించడానికి ధాతువుకు కలిపిన కొత్త పదార్థాన్ని ద్రవకారి (flux) అంటారు. ఇనుము సంగ్రహణలో బ్లాస్టు కొలిమి నందు కాల్షియం కార్బొనేట్‌ను ($CaCO_3$) ద్రవకారిగా ఉపయోగిస్తారు.

13. లోహ మలం అనగానేమి ?

జ. ఖనిజ మాలిన్యం ద్రవకారితో కలిసి చర్యపొంది సులువుగా తొలగించ గల లోహమలంగా ఏర్పడును.

ఉదా : కాల్షియం సిలికేట్ ($CaSiO_2$), ఫెర్రస్ సిలికేట్.

14. మెగ్నీషియం ఒక చురుకైన మూలకము. ఇది ప్రకృతిలో క్లోరైడ్ రూపంలో లభిస్తే దాని నుండి మెగ్నీషియం పొందటానికి ఏ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు ?

జ. మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ నూరి మెగ్నీషియం సంగ్రహణకు విద్యుత్ క్షయకరణ పద్ధతి ఉపయోగిస్తారు.

$$MgCl_2 \xrightarrow[\text{క్షయకరణం}]{\text{విద్యుత్}} MgCl_2$$

15. లోహాల నిష్కర్షణలో లోహ క్రియాశీలకు, ధాతువు రకానికి సంబంధా ఉందా ?

జ. లోహ క్రియాశీలతకు ధాతువు రకానికి సంబంధం ఉంది. అధిక చర్యాశీలత గల మూలకాలు Zn, Fe, Pb అన్ని రూపాలలో లభిస్తాయి. క్రియాశీలత మధ్యస్తంగా ఉన్న Zn, Fe, PbQ లు సల్ఫైడ్, ఆక్సైడ్‌లు, కార్బొనేట్ల రూపంలో ఉంటాయి.

క్రియాశీలత చాలా తక్కువగా ఉన్న లోహాలు ప్రకృతిలో స్వేచ్ఛా స్థితిలో లభిస్తాయి ?

2 మార్కుల ప్రశ్నలు

1. భర్జనము, భస్మీకరణము మధ్య భేదమేమిటి ? ఒక్కొక్క ప్రక్రియకు ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి ?

జ.

భర్జనము	భస్మీకరణహు
1. ధాతువును ఆక్సిజన్ (లేదా) గాలి సమక్షంలో అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద వేడి చేస్తారు.	1. భస్మీకరణంలో ధాతువును గాలి అందుబాటులో లేకుంటే ధాతువును వేడిచేస్తారు.
2. ఈ పద్ధతిని సల్ఫైట్ ధాతువును ఆక్సైడ్ ధాతువుగా మార్చుటకు ఉపయోగిస్తారు.	2. ఈ పద్ధతని కార్బొనేట్ ధాతువును ఆక్సైడ్ ధాతువుగా మార్చుటకు ఉపయోగిస్తారు.
3. ధాతువును పొడిగా చేస్తుంది.	3. ధాతువును గుల్లబారుస్తుంది.
4. $2Zns + 3O_2 \rightarrow 2Zno + 2SO_2$	4. $CaCO_3 \ \Delta\ CaO + CO_2$.

2. చర్యాశీలత శ్రేణిలో ఎగువభాగంలో ఉన్న లోహాలు ఏవి ? వాటిని ఎలా సంగ్రహిస్తారు ? ఒక ఉదాహరణతో వివరించుము?

జ. 1) K, Na, Ca, Mg, Al చర్యాశీలత శ్రేణిలో ఎగువభాగంలో ఉంటాయి.

2) లోహాల ద్రవరూప సమ్మేళనాలను విద్యుద్విశ్లేషణ చేయడం ద్వారా ఆ లోహాలను సంగ్రహిస్తారు.

3) Ex : సోడియం క్లోరైడ్ నుండి సోడియాను పొందడానికి, ద్రవరూప NaCl ను స్టీల్ క్యాథోడ్, గ్రాఫైట్ ఆనోడ్‌ల సహాయంతో విద్యుద్విశ్లేషణ చేస్తారు. క్యాథెడ్ వద్ద సోడియం లోహం నిక్షిప్తమై ఆనోడ్ వద్ద క్లోరిన్ వెలువడుతుంది.

4) At Cathode $\rightarrow 2Na^+ 2e^- \rightarrow 2Na$.

At Anose $\rightarrow 2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

3. థర్మైట్ చర్యను తెలపండి. నిత్యజీవితంలో ఎక్కడ ఉపయోగిస్తారు.

జ. అధిక చర్యాశీలత గల Na, Ca, Al వంటి లోహాలను, తక్కువ చర్యాశీలత గల లోహాలను వాని ధాతువుల నుండి స్థానభ్రంశం చెందించడానికి క్షయకారిణిలో ఉపయోగిస్తారు. ఈ చర్యను థర్మైట్ చర్య అంటారు.

ఐరన్ (III) ఆక్సైడ్ (Fe_2O_3) అల్యూమినియంత చర్యపొందినపుడు ఏర్పడిన ద్రవ ఇనుమును విరిగిన రైలు కమ్మీలు, పగిలిన యంత్ర పరికరాలు అతికంచడానికి ఉపయోస్తారు.

$2A_l + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe +$ ఉష్ణశక్తి

$2A_l + Cr_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Cr +$ ఉష్ణశక్తి

4. కాఫర్‌ను ఏ పద్ధతి ద్వారా శుద్ధి చేస్తారో వివరించండి ?

జ. పోలింగ్ విధానం ద్వారా కాఫర్‌ను శుద్ధిచేస్తారు. ద్రవస్థితిలో లోహాన్ని పచ్చి కర్రలతో బాగా కలుపుతారు. ఇలా చేయడం ద్వారా మలినాలు వాయు రూపంలో వేరుపడడం గాని, (లేదా) చిక్కని నురుగులా ద్రవరూప లోహ ఉపరితలంపై ఏర్పడుతుఉంది. కరుల నుండి వెలువడిన క్షయకరణ వాయువులు కాఫర్ ఆక్సీకరణం చెందకుండా కాపాడుతుంది.

5. లోహక్షయం చెందే లోహాలకు ఉదాహరణనిమ్ము. అవి ఎందుకు క్షయం అవుతాయి. లోహ క్షయాన్ని నివారించుట ఎట్లు ?

జ. 1) ఇనుము, వెండి, రాగి కంచు వస్తువులు లోహ క్షయానికి గురవుతాయి.

2) లోహక్షయంలో, లోహం ఎలక్ట్రాన్‌లను కోల్పోయి ఆక్సిజన్‌కు ఇచ్చుటద్వారా లోహ ఆక్సైడ్‌లు ఏర్పడతాయి.

3) ఇనుప లోహ క్షయం నీరు, గాలి వలన జరుగుతుంది.

4) వాతావరణంలోని ఆక్సిజన్‌చే ఫెర్రస్ అయాను Fez^+ ఆక్సీకరణం చెంది ఫెర్రిక్ అయాన్లుగా మారి హైడేటెడ్ ఫెర్రిక్ ఆక్సైడ్ $FezO_3$ రూపంలో తుప్పుగా మారును.

5) **నివారణ :**

1) లోహ ఉపరితలాన్ని పెయింట్‌తోగాని, కొన్ని రసాయనాలతో గాని కప్పి ఉంచడం. **ఉదా :** బైస్నినాల్.

2) అల్ప చర్యాశీతల కలిగి Sn, Zn వంటి లోహాలతో కప్పి ఉంచడం.

6. అగ్గిగది, హార్త్‌ల పరంగా బ్లాస్ట్ కొలిమి, రెవర్బరేటరి కొలుమల మధ్య తేడా ఏమిటి ?

జ. బ్లాస్ట్ కొలమిలో అగ్గిగది, హార్త్‌లు రెండూ ఒకే పెద్ద ఛాంబర్‌లో కలిసి ఉంటాయి. ఈ ఛాంబర్‌లో ధాతువు, ఇందనం రెండింటినీ ఉంచటానికి వీలుగా ఉంటుంది.

రివర్బరేటరి కొలిమిలో అగ్గిగది, హార్త్‌లు విడిగా ఏర్పాటు చేయబడి ఉంటాయి. కాని ఇంధనాన్ని మండించినపుడు వెలువడిన భాష్పాలు (మంట) హార్త్‌లో ఉన్న ధాతువును వేడిచేస్తుంది.

4 మార్కుల ప్రశ్నలు

1. జ. సల్ఫైట్ ధాతువుల నుండి ఖనిజ మాలిన్యాన్ని తొలగించడానికి ఏ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు. చక్కని పటం ద్వారా వివరించుము?

జ. 1) ప్లవన ప్రక్రియను ఉపయోగించి సల్ఫైడ్ ధాతువుల నుండి ఖనిజ మాలిన్యాన్ని తొలగిస్తారు.

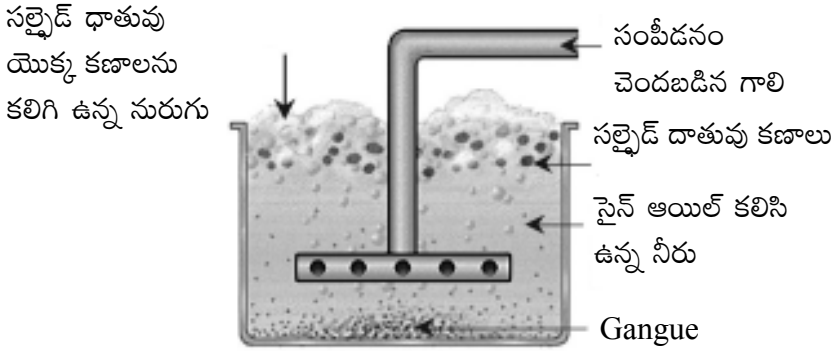
2) మెత్తని చూర్ణంగా చేసిన ఖనిజాన్ని నీటితో ఉన్న తొట్టెలో ఉంచుతారు.

3) ఈ తొట్టెలోకి ఎక్కువ పీడనంతో గాలిని పంపి నురుగు వచ్చేట్లు చేస్తారు.

4) ఏర్పడిన నుగురు ఖనిజ కణాలను పై తలానికి తీసుకుపోతుంది.

5) తొట్టి అడుగుభాగానికి మాలిన్య కణాలు చేరుకుంటాయి.

6) తెట్టులాగా ఏర్పుడిన నురుగును వేరుచేసి ఆరబెట్టి ధాతు కణాలు పొందవచ్చు.



ప్లవన ప్రక్రియ ద్వారా సల్ఫైడ్ ధాతువు సాంద్రీకరణ

2. ధాతువు పేరు ఇవ్వబడింది. వాటి ఫార్ములా, దాని నుండి పొందు లోహంను, దాని చర్యాశీలత క్రమం వ్రాయండి.

ధాతువుపేరు	ఫార్ములా	లోహం	చర్యాశీలత
1. జింకైట్			
2. మాగ్నటైట్			
3. గెలీనా			
4. కాఫర్ ఐరన్ పైరటీస్			

జ.

ధాతువుపేరు	ఫార్ములా	లోహం	చర్యాశీలత
1. జింకైట్	Zno	Zn	మధ్యస్థ క్రియాశీలత
2. మాగ్నటైట్	Fe_3O_4	Fe	"
3. గెలీనా	pb5	pb	"
4. కాఫర్ ఐరన్ పైరటీస్	$CuFeS_2$	Cu	"
	Zn < Fe < pb < Cu		

3. కొలిమి అనగానేమి ? ప్రగలన ప్రక్రియ ఏ కొలిమిలో జరుగుతుంది. ఆ కొలిమిలో జరిగే చర్యలు వ్రాయండి.

జ. 1) లోహ నిష్కర్షణలో ఉష్ణ రసాయన ప్రక్రియలను చుయుటకు ఉపయోగించే దానిని కొలిమి అంటారు.

2) ప్రగలన ప్రక్రియ బ్లాస్ట్ కొలిమి అనే ప్రత్యేకంగా నిర్మించబడిన కొలిమిలో చేస్తారు.

3) ప్రగలనం ఒక ఉష్ణరసాయన ప్రక్రియ. ఈ ప్రక్రియలో ఒక ధాతువును ద్రవకారితో కలిపి ఇంధనంతో బాగా వేడిచేస్తారు.

బ్లాస్ట్ కొలిమిలో జరిగే చర్యలు.

$2C + O_2 \longrightarrow 2CO$

ఘ (g) (g)

$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$

ఘ వా ద్ర వా

హైమటైట్

$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

ఘ ఘ వా

ద్రవకారి ఘ

సున్నపురాయి సున్నం

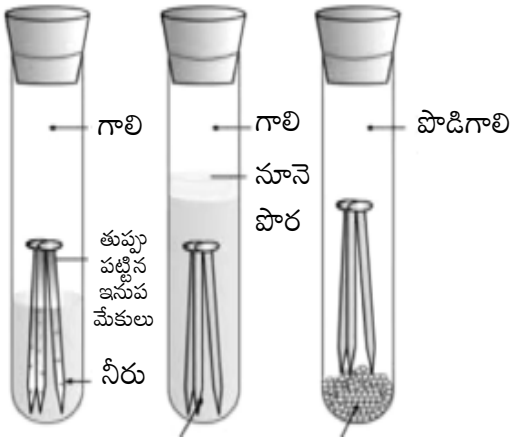
$CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$

ఘ ఘ ద్ర

సున్నం సిలికా కాల్షియం సిలికేట్ (లోహమలం)

4. లోహ క్షయంనకు గాలి మరియు నీరు అవసరం అని నిరూపించడానికి ఒక ప్రయోగంను సూచించండి ? దానిని ఎలా నిర్వహిస్తారో వివరించండి ? (As–3)

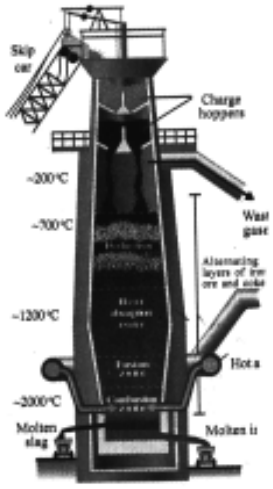
జ. 1) మూడు పరీక్ష నాళికలను తీసుకొని ఒక్కోదానిలో శుభ్రముగా ఉన్న ఒక ఇనుప మేకును వేయండి.
2) పరీక్ష నాలికలను A, B, C లుగా గుర్తించండి.
3) పరీక్ష నాళిక A లో కొంత నీటిని తీసుకొని దానిని రబ్బరు బిరడాతో బిగించండి.
4) పరీక్ష నాళిక B మరిగించిన స్వేదన జలంను ఇనుప మేకు మునిగేంత వరకు తీసుకొని దానికి 1 మి.లీ నూనెను కలిఎ రబ్బరు బిరడాతో బిగించండి.
5) పరీక్ష నాళిక C లో కొంచెం అనార్ద్ర కాల్షియం క్లోరైడ్‌ను తీసుకొని రబ్బరు బిరడా బిగించండి. అనార్ద్ర కాల్షియం క్లోరైడ్ గాలిలోని తేమను గ్రహిస్తుంది.
6) పరీక్ష నాళికలని కొన్ని రోజుల వరకు అలా వుంచేసి తర్వాత వచ్చిన మార్పులను పరిశీలించండి.
7) పరీక్ష నాళికలోని A లోని ఇనుప మేకులు తుప్పు పట్టవు.
8) పరీక్ష నాళిక A లోని మేకుకు గాలి, నీరు వున్న వాతావరణంలు ఉంచబడింది.
9) B పరీక్షనాళికలోని మేకులు కేవలం నీటిలోను, పరీక్ష నాళిక C లోని మేకులు పొడి గాలిలో ఉంచబడ్డాయి.
10) పై ప్రయోగం ద్వారా ఇనుప వస్తువులు తుప్పు పట్టడానికి గాలి, నీరు అవసరమని తెలుస్తుంది.



వేడిస్వేదన జలం అనార్ద్ర కాల్షియం క్లోరైడ్

5 మార్కుల ప్రశ్నలు

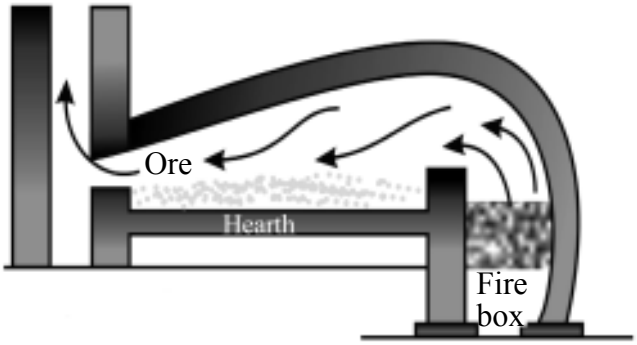
1. బ్లాస్ట్ కొలిమిలో జరుగు ప్రక్రియ ఏది ? బ్లాస్ట్ కొలిమి పటం గీచి భాగాలు గుర్తించండి.



జ. బ్లాస్ట్ కొలిమిలో ప్రగలన ప్రక్రియ జరుగును.

2. లోహ సంగ్రహణ శాస్త్రంలో కొలిమి పాత్ర ఏమిటి ? రివర్బరేటరీ కొలిమి పటం గీయండి ?

జ. లోహ నిష్కర్షణలో ఉష్ణ రసాయన ప్రక్రియలను చేయుటకు వాడు దానిని కొలిమి అంటారు.



PART – B

I. సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోండి.

1. థర్మైట్ ప్రక్రియలో క్షయకారిణిగా ఉపయోగించునది. ( )
   A) Al B) Mg C) Fe D) Si
2. ప్రగలన ప్రక్రియలో ధాతువు లోహంగా ..... ( )
   A) ఆక్సీకరించబడింది B) క్షయీకరించబడును
   C) తటస్థీకరణం చెందును D) పైవేమికావు
3. ఏ ప్రక్రియలో సల్ఫైడ్ ధాతువు ఆక్సైడ్ ధాతువుగా మారును ( )
   A) భర్జనము B) భస్మీకరణం C) ప్రగలనం D) పైవేమి కావు
4. ధాతువులోని మలినాలను తొలగించడానికి కలిపే పదార్థాన్ని ఏమంటారు ? ( )
   A) గాంగ్ B) ద్రవకారి C) ఇంధనం D) పైవేమి కావు
5. భూపటంలో అతి సాధారణ మూలకం ( )
   A) వెండి B) జింక్ C) అల్యూమినియం D) ఇనుము
6. ..... ఏ గ్రూప్ మూలకాలను చాల్కోజన్‌లు అంటారు. ( )
   A) 16వ B) 15వ C) 14వ D) 13వ
7. అల్ప భాష్పశీల లోహాలను ఈ పద్ధతి ద్వారా శుద్ధిచేస్తారు. ( )
   A) పోలింగ్ B) స్వేధనం C) గలన చేయడం D) విద్యుత్ శోధనం
8. ఇంధనాన్ని మందించుట కొరకు ఏర్పాటు చేసిన కొలిమిలోని భాగం ( )
   A) హార్త్ B) అగ్గిగది C) చిమ్నీ D) పైవేమీకావు
9. తుప్పు పట్టడం ఒక ..... చర్య ( )
   A) ఆక్సీకరణ B) క్షయకరణ C) రెండూ D) పైవేమీకావు
10. ధాతువును వేడిచేయడానికి నిర్దేశించిన కొలిమి లోపలి ప్రాంతం ( )
   A) అగ్గిగది B) హార్త్ C) చిమ్నీ D) పైవేమీకావు

II. జతపరుచుము

I.	**A**		**B**
1.	హార్న్ సిల్వర్	( )	A. Nacl
2.	ఎప్సమ్ లవణం	( )	B. pbs
3.	రాక్ సాల్ట్	( )	C. $MgSO_4 . 7H_2O$
4.	సిన్నబార్	( )	D. Agcl
5.	గెలీనా	( )	E. Hgs
			F. $CaCO_3$
			G. $CuFeS_2$

II.	**A**		**B**
1.	ఆక్సైడ్‌లు	( )	A. రాక్‌సాల్ట్
2.	సల్ఫైడ్‌లు	( )	B. ఎప్సమ్‌లవణం
3.	క్లోరైడ్‌లు	( )	C. జింకైట్
4.	కార్బొనేట్‌లు	( )	D. జింక్ బెల్లిడ్
5.	సల్ఫేట్‌లు	( )	E. సున్నపురాయి
			F. బంగారం

జవాబులు

I.	1) A	2) B	3) A	4) B	5) C	6) A	7) B
	8) B	9) A	10) B				
I.	1) D	2) C	3) A	4) E	5) B		
II.	1) C	2) D	3) A	4) E	5) B		

v v v vv