8. धातुविज्ञान

स्वाध्याय

1. नावे लिहा.

अ. सोडिअमचे पाऱ्यासोबतचे संमिश्र

उत्तर :

सोडिअम अमलगम

आ. ॲल्युमिनिअमच्या सामान्य धातुकाचे रेणूसूत्र

उत्तर :

Al_2O_3, H_2O.

इ. आम्ल आणि आम्लारी या दोन्हींबरोबर अभिक्रिया करून क्षार आणि पाणी तयार करणारे ऑक्साईड

उत्तर :

ॲल्युमिनिअम ऑक्साईड (Al_2O_3)

ई. धातुक भरडण्यासाठी वापरण्यात येणारे साधन.

उत्तर :

बॉल मील

उ. विद्युत सुवाहक अधातू

उत्तर :

ग्रॅफाइट

ऊ. राजधातूंना विरघळवणारे अभिक्रियाकारक

उत्तर :

आम्लराज (ॲक्वारिजिया)

2. पदार्थ व गुणधर्म यांच्या जोड्या लावा.

पदार्थ	**गुणधर्म**
अ. KBr	1. ज्वलनशील
आ. सोने	2. पाण्यात विद्राव्य
इ. गंधक	3. रासायनिक अभिक्रिया नाही
ई. निऑन	4. उच्च तन्यता

उत्तर :

पदार्थ	**गुणधर्म**
अ. KBr	2. पाण्यात विद्राव्य
आ. सोने	4. उच्च तन्यता
इ. गंधक	1. ज्वलनशील
ई. निऑन	3. रासायनिक अभिक्रिया नाही

3. खाली दिलेल्या धातुंच्या धातुकांची जोडी ओळखा.

अ गट	**ब गट**
अ. बॉक्साईट	1. पारा
आ. कॅसिटराईट	2. ॲल्युमिनिअम
इ. सिनाबार	3. कथिल

उत्तर :

अ गट	**ब गट**
अ. बॉक्साईट	2. ॲल्युमिनिअम
आ. कॅसिटराईट	1. पारा
इ. सिनाबार	3. कथिल

4. संज्ञा स्पष्ट करा.

अ. धातुविज्ञान

उत्तर :

धातुकांपासून धातूंचे शुद्ध रूपात निष्कर्षण करणे व त्यानंतर शुद्धीकरणाच्या वेगवेगळ्या पद्धती वापरुन जास्तीत जास्त शुद्ध करतात, या प्रक्रियेला धातुविज्ञान म्हणतात.

आ. धातुके

उत्तर :

ज्या खनिजांपासून सोयीस्कर आणि फायदेशीररीत्या धातू वेगळा करता येतो, त्यांना धातुके म्हणतात.

इ. खनिजे

उत्तर :

धातूंची जी संयुगे अशुद्धीसह निसर्गात आढळतात त्यांना खनिजे म्हणतात. उदा., खनिजांची एकत्रित मिश्रणे रॉक या स्वरूपात आढळतात. टॅल्क, ग्रॅनाइट हीयुद्धा खनिजे आहेत.

ई. मृदा अशुद्धी

उत्तर :

धातुकांमध्ये धातूंच्या संयुगांबरोबर माती, वाळू, खडकीय पदार्थ वगैरे अशुद्धी असतात. या अशुद्धीला मृदा अशुद्धी म्हणतात.

5. शास्त्रीय कारणे लिहा.

अ. हिरवी पडलेली तांब्याची भांडी स्वच्छ करण्यासाठी लिंबू किंवा चिंच वापरतात.

उत्तर :

i) तांब्याची दमट हवेतील ऑक्सिजनबरोबर अभिक्रिया होऊन काळ्या रंगाचे कॉपर ऑक्साइड तयार होते. कॉपर ऑक्साइडची हवेतील कार्बन डायऑक्साइडची अभिक्रिया होऊन तांब्यावर कॉपर कार्बोनेटचा हिरवा थर जमा होतो. त्यामुळे तांब्याची चकाकी जाते.

ii) लिंबू रस किंवा चिंच यांमध्ये आम्ल असते. या आम्लात कॉपर कार्बोनेटचा हिरवा थर (आम्लारिधर्मी) विरघळतो. त्यामुळे पुन्हा तांब्याची भांडी स्वच्छ होतात व त्यांना चकाकी प्राप्त होते.

आ. साधारणपणे आयनिक संयुगांचे द्रवणांक उच्च असतात.

उत्तर :

i) आयनिक संयुगे ही स्थायुरूपात असून कठीण असतात व त्यांच्या आयनांमध्ये तीव्र आकर्षणाचे बल असते.

ii) आंतररेण्वीय आकर्षण बल अधिक असल्याने ती तोडण्यास बरीच ऊर्जा लागते. म्हणून आयनिक संयुगांचे द्रवणांक उच्च असतात.

इ. सोडिअम हा कायम रॉकेलमध्ये ठेवतात.

उत्तर :

कारण सोडिअम धातू अतिक्रियाशील आहे. तों हवेत उघडा ठेवल्यास सामान्य तापमानावर हवेतील ऑक्सिजनशी संयुक्त होऊन जळू लागतो.

$4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$

हे टाळण्यासाठी सोडिअमचा हवा, पाणी इत्यादींशी संपर्क न येऊ देणे गरजेचे आहे. त्यासाठी तो रॉकेलमध्ये ठेवतात.

ई. फेनतरणात पाईन वृक्षाचे तेल वापरले जाते.

उत्तर :

i) धातुकाच्या संहतीकरणाच्या फेनतरण पद्धतीत पाणी व धातुक यांच्या मिश्रणात पाइन वृक्षाचे तेल मिसळून त्यातून हवेचे बुडबुडे जाऊ देतात. यामुळे तेलाचा फेस तयार होतो.

ii) धातुकाचे कण प्रामुख्याने तेलाने भिजतात व तयार झालेल्या फेसाबरोबर पाण्यावर तरंगतात.

iii) मृदा अशुद्धी मात्र पाण्याने भिजून तळाशी जमा होतात. अशा तऱ्हेने धातुकापासून मृदा अशुद्धी वेगळ्या होऊन धातुकाचे संहतीकरण होते. म्हणून धातुकाच्या संहतीकरणाच्या फेनतरण पद्धतीत पाइन वृक्षाचे तेल वापरतात.

उ. ॲल्युमिनाच्या विद्युत अपघटनामध्ये वेळोवेळी धनाग्र बदलण्याची आवश्यकता असते.

उत्तर :

i) ॲल्युमिनाच्या विद्युत अपघटनात उच्च तापमानाला ॲल्युमिनिअम ऋणाग्रावर, तर ऑक्सिजन वायू धनाग्रावर मुक्त होतो. मुक्त झालेल्या ऑक्सिजन वायूच कार्बन धनाग्राशी अभिक्रिया होऊन कार्बन डायऑक्साइड वायू तयार होतो.

ii) ॲल्युमिनाचे विद्युत अपघटन होताना, धनाग्राचे ऑक्सिडीकरण होते. म्हणजेच, धनाग्राचा आकार कमी कमी होत असल्याने तो वेळोवेळी बदलणे गरजेचे असते.

6. तांब्याचे नाणे सिल्व्हर नायट्रेटच्या द्रावणात बुडविले असता, थोड्या वेळाने त्या नाण्यावर चकाकी दिसते. असे का घडते ? रासायनिक समीकरण लिहा.

उत्तर :

चांदी हा तांब्यापेक्षा कमी क्रियाशील धातू आहे. त्यामुळे चांदीच्या क्षारातील चांदीच्या आयनाचे तांब्याच्या आयनामुळे विस्थापन होते.

$2AgNO_3 + Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$

विस्थापित झालेल्या चांदीचा थर तांब्याच्या नाण्यावर जमा होतो व त्यामुळे तांब्याचे नाणे चकाकते.

7. 'अ' या धातूचे इलेक्ट्रॉन संरुपण 2,8,1 आहे आणि 'ब' या धातूचे इलेक्ट्रॉन संरुपण 2,8,8,2 आहे. या दोन धातूंपैकी कोणता धातू हा अधिक अभिक्रियाशील आहे. त्यांची विरल HCl आम्लासोबत होणारी अभिक्रिया लिहा.

उत्तर ;

'A' चे संरूपण 2,8,1, 'B' चे संरूपण 2,8,8,2 आहे. म्हणून A हा जास्त अभिक्रियाशील आहे. कारण एक इलेक्ट्रॉन गमावणे, दोन इलेक्ट्रॉन गमावण्यापेक्षा जास्त सोपे आहे.

A ची संयुजा 1 आहे. B संयुजा 2 आहे.

त्यांच्या HCl शी अभिक्रिया खालीलप्रमाणे

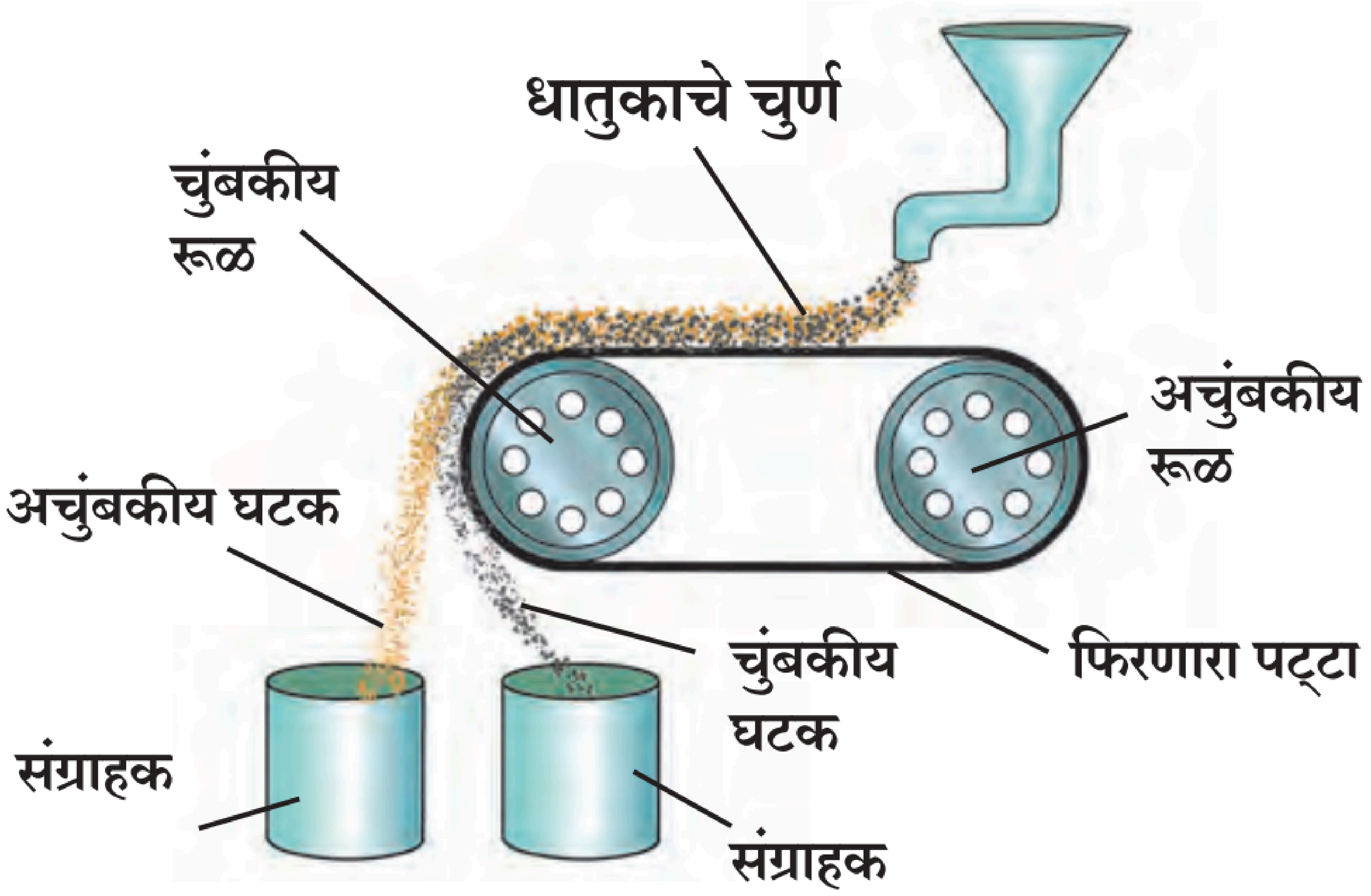
$2HCl + 2A \rightarrow 2ACl + H_2$

$2HCl + B \rightarrow BCl_2 + H_2$

8. नामनिर्देशित आकृती काढा.

अ) चुंबकीय विलगीकरण

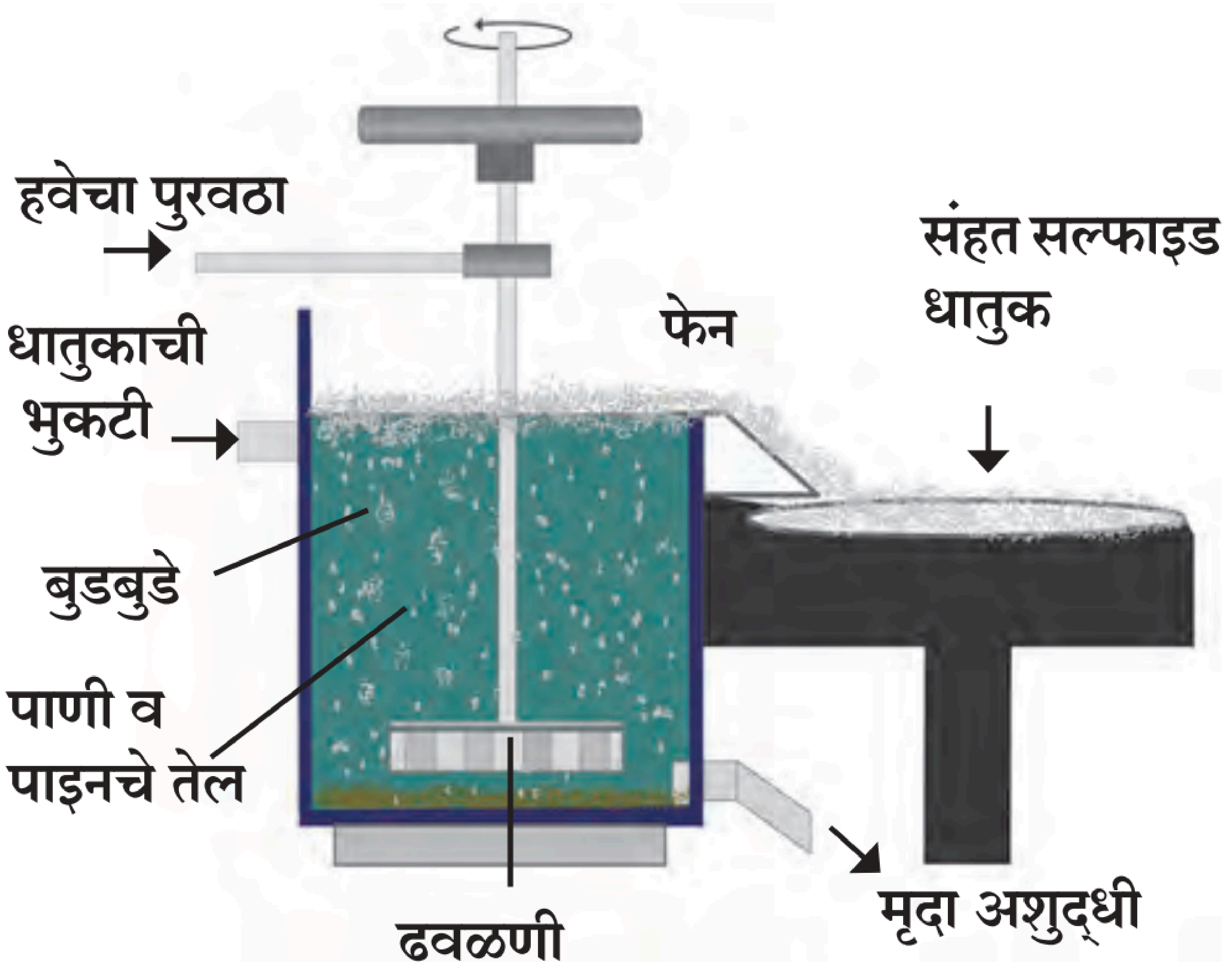
उत्तर :



चुंबकीय विलगीकरण

आ) फेनतरण पद्धत

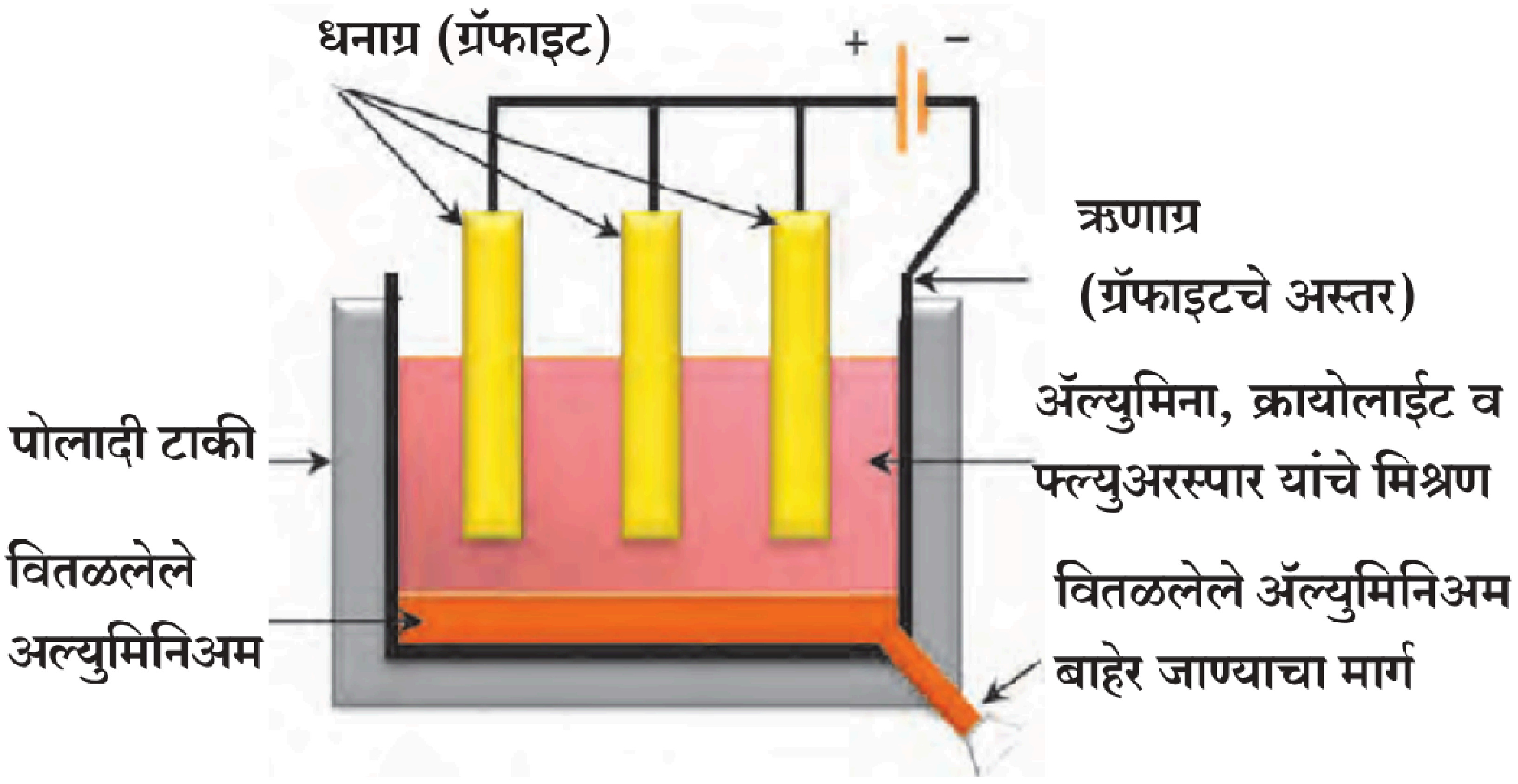
उत्तर :



फेनतरण पद्धत

इ) ॲल्युमिनिअमचे विद्युत अपघटन

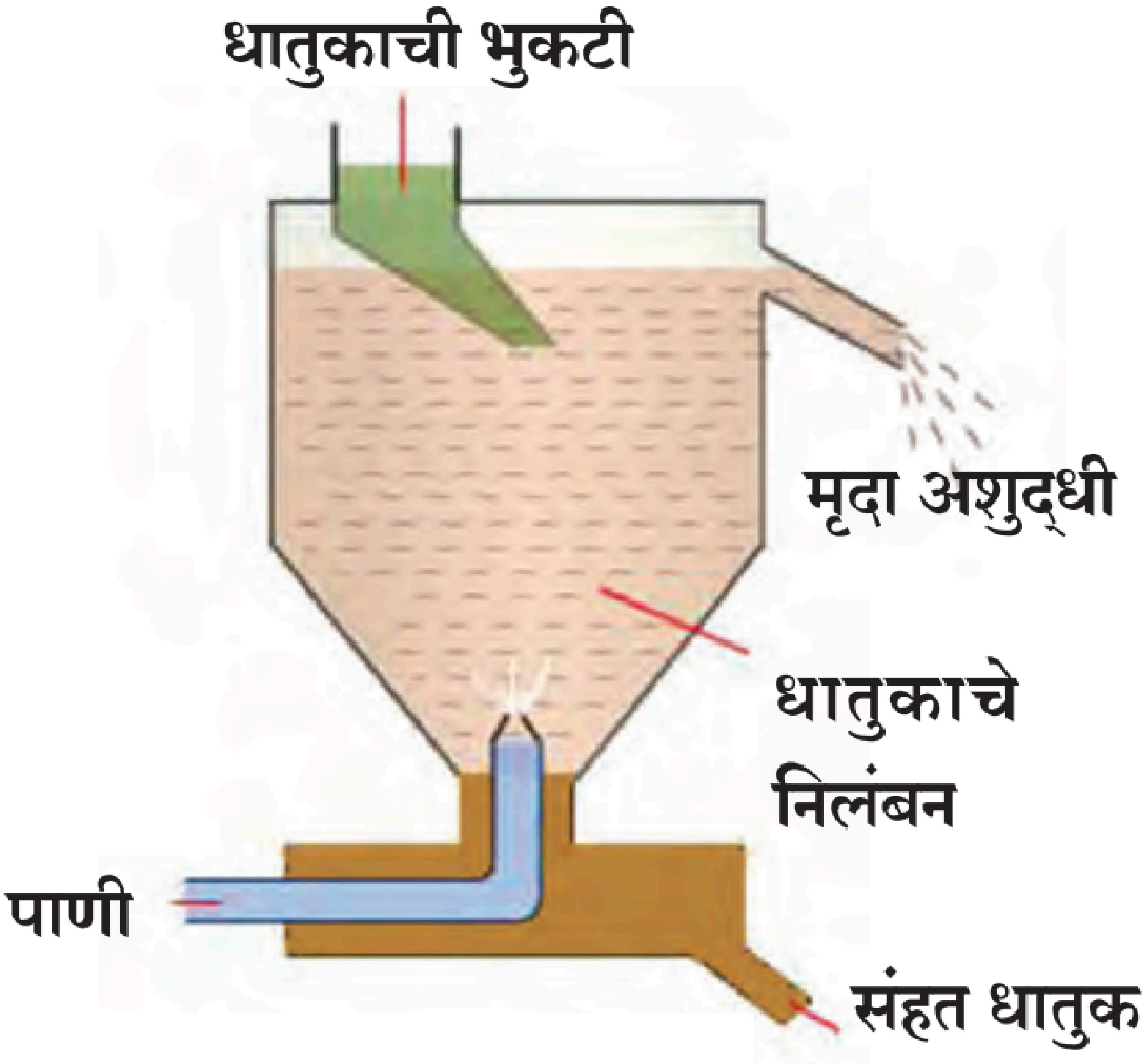
उत्तर :



ॲल्युमिनिअमचे विद्युत अपघटन

ई) जलशक्तीवर आधारित विलगीकरण

उत्तर :



जलशक्तीवर आधारित विलगीकरण

9. खालील घटनांसाठी रासायनिक समीकरणे लिहा.

अ) ॲल्युमिनिअमचा हवेशी संपर्क आला.

उत्तर :

ॲल्युमिनिअमचा हवेशी सावकाश अभिक्रिया घडून येते व ॲल्युमिनिअम ऑक्साइड तयार होतो.

$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

ॲल्युमिनिअम ऑक्साइडचा पांढरा थर ॲल्युमिनिअमवर जमा होतो. या थरामुळे पुढील अभिक्रिया थांबते व ॲल्युमिनिअमचे हवेपासून संरक्षण होते. क्षरण थांबते.

आ) लोखंडाचा चुरा/भुकटी कॉपर सल्फेटच्या जलीय द्रावणात टाकली.

उत्तर :

$CuSO_4(aq) + Fe(s) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$

लोखंड तांब्यापेक्षा जास्त क्रियाशील असल्यामुळे विस्थापन क्रिया घडून येते व तांबे विस्थापित होते.

इ) फेरिक ऑक्साइडची ॲल्युमिनिअमबरोबर अभिक्रिया घडवून आणली.

उत्तर :

$Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow 2Fe + Al_2O_3$ + Heat

ही अभिक्रिया उष्मादायी आहे. खूप मोठ्या प्रमाणात उष्मा निर्माण होते. त्यामुळे तयार होणारे लोखंड द्रव स्थितीत असते. या क्रियेला 'थर्मिट' क्रिया म्हणतात. तसेच ही अभिक्रिया 'रेडॉक्स' स्वरूपाची आहे.

ई) ॲल्युमिनाचे विद्युत अपघटन केले.

उत्तर :

ॲल्युमिना म्हणजे ॲल्युमिनिअम ऑक्साइड. विद्युत अपघटनात क्षपणाने शुद्ध ॲल्युमिनिअम धातू मिळतो.

$Al_2O_3 \rightarrow 2Al^{3+} + 3O^{2-}$

धनाग्र अभिक्रिया - $2O^{2-}$ $O_2 + 4e^{-1}$ (ऑक्सिडेशन)

ऋणाग्र अभिक्रिया - $Al^{3+} + 3e^{-} \rightarrow Al$(क्षपण)

यात तयार झालेला ऑक्सिजन धनाग्राशी अभिक्रिया होऊन कार्बन डायऑक्साइड तयार होतो. त्यामुळे धनाग्राची झीज होते म्हणून धनाग्र वेळोवेळी बदलावी लागते.

उ) झिंक ऑक्साइड हे विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लामध्ये विरघळविले.

उत्तर :

ZnO(s) + 2HCl(l) $ZnCl_2$(aq) + HO(l)

ZnO हा उभयधर्मी ऑक्साइड आहे. यास विरल हायड्रोक्लोरीक आम्लामध्ये विरघळविला असता झिंक क्लोराइड व पाणी तयार होतो.

10. खालील विधान प्रत्येक पर्यायानुसार पूर्ण करा.

ॲल्युमिनिअमच्या निष्कर्षणात....

अ) बॉक्साईटमध्ये असलेले घटक, मृदा अशुद्धी

उत्तर :

ॲल्युमिनिअमच्या निष्कषर्णात बॉक्साईटपासून ॲल्युनिमिअम मिळवितात. बॉक्साईटमध्ये असलेले घटक, मृदा अशुद्धी घालवून देण्यासाठी बॉक्साईटचे अपक्षालन केले जाते.

आ) धातुकाच्या संहतीकरणात अपक्षालनाचा उपयोग

उत्तर :

बॉक्साईट या ॲल्युमिनाच्या धातुकाचे संहतीकरणात अपक्षालणाचा उपयोग करताना बॉक्साईट NaOH मध्ये भिजवून ठेवतात त्यामुळे रासायनिक अभिक्रिया होऊन धातूक NaOH मध्ये विरघळते व मृदा अशुद्धी तळाशी बसते व त्यामुळे वेगळी करता येते.

इ) बॉक्साइटचे हॉलच्या पद्धतीने ॲल्युमिनामध्ये रूपांतर करण्याची रासायनिक अभिक्रिया

उत्तर :

बॉक्साइटचे हॉलच्या पद्धतीने ॲल्युमिनामध्ये रूपांतर करण्याची अभिक्रिया करताना अपक्षालनकरून वेगवेगळ्या अशुद्धी वेगळ्या करून संहतीकरण करतात.

ई) ॲल्युमिनिअमच्या धातुकास संहत कॉस्टिक सोड्याबरोबर उष्णता देणे

उत्तर :

ॲल्युमिनिअमच्या धातुकास NaOH संहत सोबत 140 ते 150 तापमानावर तापवून त्याचे अपक्षालन करतात. त्यामुळे त्यातील अशुद्धी वेगळी होते.

11. Cu, Zn, Ca, Mg, Fe, Na, Li या धातुंची विभागणी क्रियाशील, मध्यम क्रियाशील व कमी क्रियाशील अशा तीन गटांमध्ये करा.

उत्तर :

क्रियाशील : Ca, Na, Li

मध्यम क्रियाशील : Zn, Mg, Fe

कमी क्रियाशील : Cu