Chemistry - Electrochemistry (total Q - 27)

3664) जिंक के विद्युत अपघटनी शोधन के दौरान, यह _____ ।
(RRB JE 29 May 2019 Shift 2 CBT 1)
(A) एनोड पर जमा हो जाता है
(B) कैथोड के साथ-साथ एनोड पर भी जमा हो जाता है
(C) कैथोड पर जमा हो जाता है
(D) विलयन में रह जाता है
Ans: (C)

3665) ऐनोड पंक (anode mud) क्या है?
(RRB Level 01 Stage I 14/12/2025 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) मृदा और जल का विलयन
(B) वैद्युतअपघटनी परिष्करण में कैथोड पर निक्षेपित अविलेय अशुद्धियाँ
(C) वैद्युतअपघटनी परिष्करण में विलयन में विलेय अशुद्धियाँ
(D) वैद्युतअपघटनी परिष्करण में एनोड पर निक्षेपित अविलेय अशुद्धियाँ
Ans: (D)

3666) किस प्रकार की परिष्करण विधि में परिष्करण कर्मक मिलाकर अशुद्धियों को यौगिकों में परिवर्तित किया जाता है?
(RRB Level 01 Stage I 21/12/2025 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) रासायनिक विधि
(B) विद्युत-रासायनिक विधि
(C) आयनिक विधि
(D) भौतिक विधि
Ans: (A)

3667) लवण जल के विद्युत अपघटन के दौरान, निम्नलिखित में से कौन-सा, प्रत्येक इलेक्ट्रोड और विलयन में निर्मित होने वाले उत्पादों से सुमेलित है?
(RRB Level 01 Stage I 30/12/2025 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) एनोड – Cl_2, कैथोड – H_2, विलयन – NaOH
(B) एनोड – NaOH, कैथोड – Cl_2, विलयन – H_2
(C) एनोड – Cl_2, कैथोड – NaOH, विलयन – H_2
(D) एनोड – H_2, कैथोड – Cl_2, विलयन – NaOH
Ans: (A)

3668) क्लोर-क्षारीय प्रक्रिया के दौरान, निम्नलिखित में से कौन सा उत्पाद सीधे लवण के विद्युत अपघटन से प्राप्त नहीं होता है?
(RRB Level 01 Stage I 08/12/2025 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) कैथोड पर हाइड्रोजन गैस (Hydrogen gas at the cathode)
(B) सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन (Sodium hydroxide solution)
(C) एनोड पर क्लोरीन गैस (Chlorine gas at the anode)
(D) कैथोड पर निक्षेपित सोडियम धातु (Sodium metal deposited at the cathode)
Ans: (D)

3669) धातुओं के वैद्युतअपघटनी परिष्करण की प्रक्रिया के दौरान, विद्युतअपघट्य से धारा प्रवाहित करने पर, _____ से अशुद्ध धातु, विद्युत अपघट्य में विलीन हो जाती है।
(RRB Level 01 Stage I 01/12/2025 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) लवण सेतु (salt bridge)
(B) एनोड और कैथोड दोनों
(C) कैथोड
(D) एनोड
Ans: (D)

3670) विद्युत अपघटनी शोधन में शुद्ध धातु का उपयोग ..... के रूप में किया जाता है।
(RRB Level 01 Stage I 21/12/2025 12:45 PM - 2:15 PM)
(A) सल्फर
(B) एक एनोड
(C) एक कैथोड
(D) एक इलेक्ट्रोलाइट
Ans: (C)

3671) निम्नलिखित में से कौन-सी विधि अशुद्ध धातुओं को शोधित करने के लिए उपयोग की जाती है?
(RRB Technician Grade III : 29 Dec, 2024 Shift 1)
(A) विद्युत अपघटनी शोधन
(B) चित्रकारी
(C) तैलीकरण
(D) यशदीकरण
Ans: (A)

3672) CH 3 OH, C 2 H 5 OH, C 3 H 7 OH और C 4 H 9 OH यौगिक लगभग समान रासायनिक गुण प्रदर्शित करते हैं क्योंकि वे _____ से संबंधित हैं।
(RRB Technician Grade III : 26 Dec, 2024 Shift 1)
(A) एक आवर्त श्रेणी
(B) एक समजातीय श्रेणी
(C) एक विषमजातीय श्रेणी
(D) एक विद्युत रासायनिक श्रेणी
Ans: (B)

3673) सक्रियता श्रृंखला के मध्य में धातुएँ, जैसे लोह और जिंक, सामान्यतः _____ द्वारा निष्कर्षित की जाती हैं।
(RRB Technician Grade III 09/03/2026 4:30 PM - 6:00 PM)
(A) किसी अपचायी कर्मक के बिना केवल तापन
(B) कार्बन या कार्बन मोनोऑक्साइड के साथ उनके ऑक्साइड के अपचयन
(C) गलित लवणों के विद्युत्-अपघटन
(D) जलीय विलयन से विस्थापन
Ans: (B)

3674) सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH) के उत्पादन के लिए आमतौर पर किस औद्योगिक विधि का उपयोग किया जाता है?
(RRB JE CBT-I 2024 16 Dec 2024 Shift 2)
(A) लवण जल के विद्युत अपघटन द्वारा
(B) कैस्टनर-केलनर प्रक्रम
(C) संपर्क प्रक्रम
(D) हाबर प्रक्रम
Ans: (A)

3675) निम्नलिखित में से किसे वोल्टेइक सेल कहा जाता है?
(RPF Constable 2018 25 Jan 2019 Shift 1)
(A) क्लार्क सेल
(B) इलेक्ट्रोलाइट सेल
(C) आयनिक सेल
(D) गैल्वानी सेल
Ans: (D)

3676) वैद्युतअपघटनी परिष्करण में, अशुद्ध धातु का उपयोग _____ के रूप में किया जाता है।
(RRB Level 01 Stage I 09/02/2026 9:00 AM - 10:30 AM)
(A) पृथकित्र (separator)
(B) एनोड (anode)
(C) कैथोड (cathode)
(D) वैद्युतअपघट्य (electrolyte)
Ans: (B)

3677) विद्युत अपघटनी परिष्करण प्रक्रिया में, धारा प्रवाहित करने पर अशुद्धियाँ नीचे बैठ जाती हैं, उन अशुद्धियों को _____ के रूप में जाना जाता है।
(RRB Technician Grade III : 20 Dec, 2024 Shift 2)
(A) कैथोड पंक
(B) विद्युतअपघटनी पंक
(C) गैंग
(D) एनोड पंक
Ans: (D)

3678) क्लोर-क्षार प्रक्रिया के दौरान, विभिन्न इलेक्ट्रोडों पर निर्मित होने वाले उत्पादों के संबंध में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है?

(RRB ALP CBT 1 18/02/2026 4:00 PM - 5:00 PM)

(A) कैथोड पर हाइड्रोजन गैस तथा ऐनोड पर क्लोरीन गैस विमुक्त होती है।
(B) कैथोड पर क्लोरीन गैस तथा ऐनोड पर हाइड्रोजन गैस विमुक्त होती है।
(C) ऐनोड पर सोडियम हाइड्रॉक्साइड और कैथोड पर क्लोरीन गैस निर्मित होती है।
(D) ऐनोड पर सोडियम हाइड्रॉक्साइड और हाइड्रोजन गैस, दोनों निर्मित होती हैं।

Ans: (A)

3679) विद्युत अपघटनी शोधन में अशुद्ध धातु का उपयोग निम्नलिखित में से किसके रूप में किया जाता है?

(RRB Level 01 Stage I 27/12/2025 12:45 PM - 2:15 PM)

(A) लवण (B) इलेक्ट्रोलाइट
(C) कैथोड (D) एनोड

Ans: (D)

3680) धातुओं के संक्षारण को रोकने के लिए निम्नलिखित में से कौन-सी विधि प्रभावी नहीं है?

(RRB Level 01 Stage I 04/12/2025 9:00 AM - 10:30 AM)

(A) पेंटिंग (B) नमी के संपर्क में आना
(C) उत्सर्गी ऐनोड लगाना (D) गैल्वनीकरण

Ans: (B)

3681) उच्च अभिक्रियाशीलता श्रेणी वाली धातुओं को निष्कर्षित करने के लिए किस विधि का उपयोग किया जाता है?

(RRB Level 01 Stage I 30/12/2025 4:30 PM - 6:00 PM)

(A) निस्तापन (B) कार्बन के साथ गरम करना
(C) भर्जन (D) इलेक्ट्रोलिटिक अपचयन

Ans: (D)

3682) तांबे के विद्युत अपघटनी शोधन में, निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प इलेक्ट्रोड की भूमिका का सही वर्णन करता है?

(RRB Level 01 Stage I 04/02/2026 9:00 AM - 10:30 AM)

(A) शुद्ध तांबे का उपयोग एनोड के रूप में और अशुद्ध तांबे का उपयोग कैथोड के रूप में किया जाता है
(B) दोनों इलेक्ट्रोड शुद्ध तांबे से बने होते हैं
(C) अशुद्ध तांबे का उपयोग एनोड के रूप में और शुद्ध तांबे का उपयोग कैथोड के रूप में किया जाता है
(D) दोनों इलेक्ट्रोड अशुद्ध तांबे से बने होते हैं

Ans: (C)

3683) कॉपर की वैद्युतअपघटनी परिष्करण प्रक्रिया में, निम्नलिखित में से कौन-सा सुमेलित है?

(RRB Technician Grade III 09/03/2026 4:30 PM - 6:00 PM)

(A) कैथोड – अशुद्ध कॉपर
(B) वैद्युतअपघट्य – अम्लीकृत कॉपर सल्फेट विलयन
(C) कैथोड पंक – शुद्ध कॉपर के क्रिस्टल
(D) एनोड – शुद्ध कॉपर

Ans: (B)

3684) निम्नलिखित में से कौन-सा कथन, पारंपरिक विद्युत धारा की दिशा का सही वर्णन करता है?

(RRB Level 01 Stage I 16/12/2025 12:45 PM - 2:15 PM)

(A) सेल के ऋणात्मक टर्मिनल से धनात्मक टर्मिनल तक
(B) दिशा यादृच्छिक होती है और आवेश एकसमान रूप से प्रवाहित होते हैं
(C) इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह की दिशा के समान
(D) सेल के धनात्मक टर्मिनल से ऋणात्मक टर्मिनल तक

Ans: (D)

3685) बॉक्साइट से ऐलुमिनियम निष्कर्षण के लिए किस प्रक्रम का उपयोग किया जाता है?

(RRB Level 01 Stage I 02/02/2026 9:00 AM - 10:30 AM)

(A) निस्तापन के बाद कार्बन अपचयन
(B) भर्जन के बाद अपचयन
(C) जस्ता द्वारा विस्थापन
(D) पिघले हुए ऐलुमिनियम ऑक्साइड का विद्युत अपघटन

Ans: (D)

3686) विद्युत अपघटन द्वारा धातुओं के शोधन के दौरान प्रयुक्त विद्युत अपघट्य का आवश्यक गुण क्या है?

(RRB Level 01 Stage I 10/02/2026 4:30 PM - 6:00 PM)

(A) यह किसी उपयुक्त धातु लवण का जलीय या पिघला हुआ घोल होना चाहिए
(B) पूरी प्रक्रिया के दौरान इसे पूरी तरह से गैर-प्रतिक्रियाशील रहना चाहिए
(C) इसे विद्युत रासायनिक प्रक्रिया के दौरान कुशलतापूर्वक ऊष्मा का चालन करना चाहिए
(D) इसमें जल और उदासीन तेल की एक परत दोनों शामिल होनी चाहिए

Ans: (A)

3687) यौगिक के माध्यम से बिजली पास करके एक यौगिक के रासायनिक अपघटन के उत्पादन की प्रक्रिया को _____ कहा जाता है।

(RRB JE Electronics 01 Sep 2019 Shift 2)

(A) विद्युत-अपघटन (B) विद्युत-अपघट्य
(C) विद्युतलेपन (D) वैद्युतकणसंचलन

Ans: (A)

3688) क्लोर-क्षार प्रक्रिया के बारे में सही कथन की पहचान कीजिए।

(RRB JE 20/02/2026 4:30 PM - 6:00 PM)

(A) इसका उपयोग लवण जल के विद्युत अपघटन द्वारा Na2CO3 विलयन तैयार करने के लिए किया जाता है।
(B) कैथोड पर हाइड्रोजन गैस और एनोड पर क्लोरीन गैस बनती है।
(C) विद्युत अपघटन के दौरान एनोड के पास सोडियम हाइड्रॉक्साइड उत्पन्न होता है।
(D) एनोड में NaOH और कैथोड में क्लोरीन गैस बनती है।

Ans: (B)

3689) कॉपर, जिंक और सिल्वर जैसी धातुओं का परिष्करण करने के लिए निम्नलिखित में से कौन-सी विधि का उपयोग किया जाता है?

(RRB Technician Grade III 10/03/2026 4:30 PM - 6:00 PM)

(A) आसवन
(B) निष्कर्षण
(C) विद्युत अपघटनी परिष्करण
(D) प्रगलन

Ans: (C)

3690) निम्नलिखित में से किसमें एक निश्चित प्रतिरूप में चांदी के तारों के साथ बड़ी संख्या में जुड़े सौर सेल शामिल हैं?

(RRB JE CE 28 Aug 2019 Shift 1 CBT 2)

(A) लेड अम्ल बैटरी (B) शुष्क सेल
(C) क्षारीय सेल (D) सौर सेल पैनल

Ans: (D)

Solutions — Chemistry - Electrochemistry

Q3664. सही उत्तर: कैथोड पर जमा हो जाता है

व्याख्या:
जिंक के **विद्युत अपघटनी शोधन** के दौरान, अशुद्ध जिंक को **एनोड** बनाया जाता है, शुद्ध जिंक की पट्टी को **कैथोड** बनाया जाता है, और जिंक सल्फेट ($ZnSO_4$) के जलीय विलयन को विद्युतअपघट्य के रूप में प्रयोग किया जाता है। जब विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है, तो अशुद्ध एनोड से **जिंक ऑक्सीकरण** से गुजरता है और **Zn^{2+} आयनों** के रूप में विलयन में घुल जाता है। ये आयन कैथोड की ओर गमन करते हैं, जहाँ वे **अपचयन** से गुजरते हैं और शुद्ध जिंक धातु के रूप में जमा हो जाते हैं। इस प्रकार, जिंक कैथोड पर जमा हो जाता है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि एनोड घुलता है, उस पर जमा नहीं होता। विकल्प 2 गलत है क्योंकि जमाव केवल कैथोड पर होता

है। विकल्प 4 गलत है क्योंकि जिंक आयन विलयन में नहीं रहते; वे कैथोड पर अपचयित हो जाते हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
विद्युत अपघटनी शोधन का उपयोग **तांबा , जिंक , चाँदी और सोना** जैसी धातुओं के लिए उच्च शुद्धता (>99.9%) प्राप्त करने हेतु किया जाता है। •
प्रयुक्त विद्युतअपघट्य में शोधित की जा रही धातु के आयन होने चाहिए (जैसे, जिंक के लिए **$ZnSO_4$**) •
एनोड से अशुद्धियाँ या तो विद्युतअपघट्य में घुल जाती हैं या **एनोड मड** के रूप में नीचे बैठ जाती हैं, जिसमें मूल्यवान धातुएँ हो सकती हैं। •
यह प्रक्रिया इस सिद्धांत पर आधारित है कि अशुद्ध धातु एनोड का कार्य करती है और शुद्ध धातु कैथोड पर जमा होती है।
• शोधन के दौरान इलेक्ट्रोड विभव को समझने के लिए **नर्नस्ट समीकरण** लागू किया जा सकता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **जिंक के विद्युत अपघटनी शोधन में कौन सा इलेक्ट्रोड अशुद्ध जिंक का बना होता है ?** → एनोड
☛ **जिंक शोधन में प्रयुक्त विद्युतअपघट्य क्या है ?** → जिंक सल्फेट ($ZnSO_4$) विलयन
☛ **विद्युत अपघटनी शोधन के दौरान शुद्ध जिंक कहाँ जमा होता है ?** → कैथोड
☛ **शोधन के दौरान एनोड पर जिंक का क्या होता है ?** → यह Zn^{2+} आयनों में ऑक्सीकृत हो जाता है
☛ **एनोड पर एकत्रित उप-उत्पाद को क्या कहते हैं ?** → एनोड मड

Q3665. सही उत्तर: वैद्युतअपघटनी परिष्करण में एनोड पर निक्षेपित अविलेय अशुद्धियाँ

व्याख्या:
धातुओं जैसे **ताँबा (Cu)** के **वैद्युतअपघटनी परिष्करण** में, अशुद्ध धातु को **एनोड** बनाया जाता है और शुद्ध धातु की पट्टी को **कैथोड** बनाया जाता है। जब विद्युत धारा विद्युतअपघट्य (जैसे अम्लीकृत **कॉपर सल्फेट विलयन , $CuSO_4$**) से गुजारी जाती है, तो अशुद्ध एनोड का ऑक्सीकरण होता है और यह **Cu^{2+} आयनों** के रूप में विलयन में घुल जाता है। शुद्ध धातु कैथोड पर इन आयनों के अपचयन से जमा होती है। हालाँकि, अशुद्ध एनोड में मौजूद **अविलेय अशुद्धियाँ** (जैसे **सोना (Au)** , **चाँदी (Ag)** , **प्लैटिनम (Pt)** और अन्य उत्कृष्ट धातुएँ) नहीं घुलतीं और एनोड के नीचे कीचड़ के रूप में बैठ जाती हैं। इस कीचड़ को **ऐनोड पंक** कहते हैं।
विकल्प 1 गलत है क्योंकि यह मृदा-जल मिश्रण बताता है, जो विद्युतरसायन से असंबंधित है।
विकल्प 2 गलत है क्योंकि अविलेय अशुद्धियाँ एनोड पर निक्षेपित होती हैं, कैथोड पर नहीं।
विकल्प 3 गलत है क्योंकि विलेय अशुद्धियाँ विलयन में रहती हैं और ऐनोड पंक नहीं बनातीं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
वैद्युतअपघटनी परिष्करण का उपयोग Cu, Zn, Ag और Au जैसी धातुओं के शुद्धिकरण के लिए किया जाता है। •
ऐनोड पंक एक मूल्यवान उपोत्पाद है क्योंकि इसमें उत्कृष्ट धातुएँ होती हैं जिनका आर्थिक रूप से पुनर्प्राप्ति की जाती है। •
ताँबे के परिष्करण में, विद्युतअपघट्य अम्लीकृत **कॉपर सल्फेट ($CuSO_4$)** विलयन होता है जिसमें **सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4)** मिला होता है। •
यह प्रक्रिया इस सिद्धांत पर आधारित है कि अशुद्ध धातु एनोड से घुलती है और शुद्ध धातु कैथोड पर जमा होती है। •
ऐनोड पंक में अविलेय अशुद्धियों में बहुमूल्य धातुओं के साथ **सेलेनियम (Se)** और **टेल्यूरियम (Te)** भी शामिल हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **ऐनोड पंक क्या है ?** → वैद्युतअपघटनी परिष्करण के दौरान एनोड पर जमने वाली अविलेय अशुद्धियाँ।
☛ **ताँबे के परिष्करण में ऐनोड पंक से कौन-सी धातुएँ प्राप्त की जाती हैं ?** → सोना, चाँदी और प्लैटिनम।
☛ **वैद्युतअपघटनी परिष्करण में एनोड किससे बना होता है ?** → अशुद्ध धातु।
☛ **ताँबे के परिष्करण में विद्युतअपघट्य क्या होता है ?** → अम्लीकृत कॉपर सल्फेट विलयन।
☛ **ऐनोड पंक मूल्यवान क्यों है ?** → इसमें बहुमूल्य धातुएँ होती हैं।

Q3666. सही उत्तर: रासायनिक विधि

व्याख्या:
यह प्रश्न **रासायनिक परिष्करण विधि** को संदर्भित करता है जहाँ परिष्करण कर्मक मिलाकर अशुद्धियों को यौगिकों में परिवर्तित किया जाता है। इस प्रक्रिया में, अशुद्ध धातु में विशिष्ट रासायनिक अभिकर्मक मिलाए जाते हैं, जो अशुद्धियों के साथ चयनात्मक रूप से अभिक्रिया करके स्थायी यौगिक बनाते हैं जिन्हें हटाया जा सकता है। उदाहरण के लिए, **पोलिंग विधि** द्वारा **तांबे** के परिष्करण में, **Cu_2O** जैसी अशुद्धियों को हरे लकड़ी के खंभे मिलाकर अपचयित किया जाता है। इसी प्रकार, **टिन** के परिष्करण में, अशुद्धियों को वायु प्रवाहित करके ऑक्सीकृत किया जाता है। यह **विद्युत-रासायनिक परिष्करण** (विकल्प 2) से भिन्न है जो विद्युत-अपघटन का उपयोग करता है, **आयनिक विधि** (विकल्प 3) जो एक मानक परिष्करण वर्गीकरण नहीं है, और **भौतिक विधियों** (विकल्प 4) जैसे आसवन या निस्यंदन से भिन्न है जो अशुद्धियों के रासायनिक रूपांतरण को शामिल नहीं करती हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
पोलिंग का उपयोग **तांबे** और **टिन** जैसी धातुओं के परिष्करण के लिए किया जाता है जहाँ अशुद्धियों का अपचयन या ऑक्सीकरण होता है। •
क्षेत्र परिष्करण एक भौतिक विधि है जिसका उपयोग **सिलिकॉन** और **जर्मेनियम** जैसे अर्धचालकों के अति-शुद्धिकरण के लिए किया जाता है। •
विद्युत-अपघटनी परिष्करण में अशुद्ध धातु को एनोड, शुद्ध धातु को कैथोड और उपयुक्त विद्युत-अपघट्य विलयन का उपयोग किया जाता है।
• **वैन आर्केल विधि** का उपयोग **टाइटेनियम** और **जिरकोनियम** जैसी धातुओं के परिष्करण के लिए वाष्पशील आयोडाइड बनाकर किया जाता है। •
मॉन्ड प्रक्रम वाष्पशील **निकेल टेट्राकार्बोनिल [$Ni(CO)_4$]** बनाकर **निकेल** का परिष्करण करता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **कौन-सी विधि Cu_2O अशुद्धियों के अपचयन के लिए हरे लकड़ी के खंभों का उपयोग करती है ?** → पोलिंग विधि
☛ **मॉन्ड प्रक्रम द्वारा किसका परिष्करण किया जाता है ?** → निकेल
☛ **जर्मेनियम के अति-शुद्धिकरण के लिए कौन-सी विधि उपयोग की जाती है ?** → क्षेत्र परिष्करण
☛ **विद्युत-अपघटनी परिष्करण में , अशुद्ध धातु कहाँ रखी जाती है ?** → एनोड
☛ **वैन आर्केल विधि किन धातुओं के लिए उपयोग की जाती है ?** → टाइटेनियम और जिरकोनियम

Q3667. सही उत्तर: विकल्प 1 — एनोड – Cl_2, कैथोड – H_2, विलयन – NaOH

व्याख्या:
लवण जल (सांद्रित जलीय **NaCl** विलयन) के **विद्युत अपघटन** के दौरान, उपस्थित आयन **Na^+** , **Cl^-** , **H^+** (पानी से), और **OH^-** (पानी से) होते हैं। **एनोड** (धनात्मक इलेक्ट्रोड) पर ऑक्सीकरण होता है। लवण जल में उच्च सांद्रता के कारण, **OH^-** आयनों पर **Cl^-** आयनों को प्राथमिकता दी जाती है, जिससे **क्लोरीन गैस (Cl_2)** उत्पन्न होती है। **कैथोड** (ऋणात्मक इलेक्ट्रोड) पर अपचयन होता है। जलीय विलयनों में सोडियम की तुलना में हाइड्रोजन का कम अपचयन विभव होने के कारण, **Na^+** आयनों पर **H^+** आयनों (पानी से) को प्राथमिकता दी जाती है, जिससे **हाइड्रोजन गैस (H_2)** उत्पन्न होती है। शेष **Na^+** और **OH^-** आयन विलयन में जमा होते हैं, जिससे **सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH)** बनता है। विकल्प 1 सही है क्योंकि यह इस प्रक्रिया से मेल खाता है। विकल्प 2 गलत है क्योंकि NaOH विलयन में बनता है, एनोड पर नहीं। विकल्प 3 गलत है क्योंकि NaOH विलयन में बनता है, कैथोड पर नहीं। विकल्प 4 गलत है क्योंकि H_2 कैथोड पर बनता है, एनोड पर नहीं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य:
• इस प्रक्रिया को **क्लोर-क्षार प्रक्रिया** कहा जाता है और यह **क्लोरीन** , **हाइड्रोजन** , और **सोडियम हाइड्रॉक्साइड** के उत्पादन के लिए औद्योगिक रूप से महत्वपूर्ण है। •
क्लोरीन गैस (Cl_2) का उपयोग जल शुद्धिकरण, PVC उत्पादन और कीटाणुनाशक के रूप में किया जाता है। •
सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH) एक प्रबल क्षार है जिसका उपयोग साबुन बनाने, कागज उद्योग और ड्रेन क्लीनर के रूप में किया जाता है। •
तनु NaCl विलयनों में, **Cl^-** के बजाय **OH^-** का एनोड पर विसर्जन हो सकता है, जिससे **ऑक्सीजन गैस (O_2)** उत्पन्न होती है। •
झिल्ली सेल विधि लवण जल के विद्युत अपघटन की एक आधुनिक तकनीक है जो उत्पादों के मिश्रण को रोकती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **लवण जल के विद्युत अपघटन के दौरान एनोड पर कौन-सी गैस उत्पन्न होती है ?** → क्लोरीन गैस (Cl_2)
☛ **लवण जल के विद्युत अपघटन के दौरान कैथोड पर कौन-सी गैस उत्पन्न होती है ?** → हाइड्रोजन गैस (H_2)
☛ **लवण जल के विद्युत अपघटन के बाद विलयन में कौन-सा यौगिक शेष रहता है ?** → सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH)
☛ **लवण जल के विद्युत अपघटन का औद्योगिक नाम क्या है ?** → क्लोर-क्षार प्रक्रिया
☛ **लवण जल के विद्युत अपघटन में कैथोड पर Na^+ के बजाय H^+ का अपचयन क्यों होता है ?** → क्योंकि जलीय विलयनों में H^+ का अपचयन विभव Na^+ से अधिक होता है

Q3668. सही उत्तर: विकल्प 4 — कैथोड पर निक्षेपित सोडियम धातु

व्याख्या:
क्लोर-क्षारीय प्रक्रिया में सांद्रित **लवण (NaCl विलयन)** का **पारा कैथोड** या **डायाफ्राम सेल** द्वारा विद्युत अपघटन किया जाता है। विद्युत अपघटन के दौरान, **Na^+ आयन** कैथोड की ओर जाते हैं, लेकिन **सोडियम धातु** सीधे निक्षेपित नहीं होती। इसके बजाय, कैथोड पर **जल अणुओं** का अपचयन होकर **हाइड्रोजन गैस (H_2)** और **OH^- आयन** बनते हैं। **OH^- आयन** , **Na^+ आयनों** के साथ मिलकर **सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH)** विलयन बनाते हैं। एनोड पर, **Cl^- आयनों** का ऑक्सीकरण होकर **क्लोरीन गैस (Cl_2)** बनती है। इस प्रकार, **H_2 गैस** (विकल्प 1), **NaOH विलयन** (विकल्प 2), और **Cl_2 गैस** (विकल्प 3) सीधे प्राप्त होते हैं, लेकिन **सोडियम धातु** (विकल्प 4) नहीं—इसके लिए पिघले हुए NaCl का विद्युत अपघटन आवश्यक है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
क्लोर-क्षारीय प्रक्रिया **क्लोरीन , सोडियम हाइड्रॉक्साइड और हाइड्रोजन** के उत्पादन की एक प्रमुख औद्योगिक विधि है। •
पारा सेल प्रक्रिया बहुत शुद्ध NaOH उत्पन्न करती है, लेकिन पर्यावरणीय पारा प्रदूषण का कारण बनती है। •
डायाफ्राम सेल एनोड और कैथोड कक्षों को अलग करने के लिए एस्बेस्टस या पॉलिमर डायाफ्राम का उपयोग करता है। •
मेम्ब्रेन सेल आयन-विनिमय झिल्लियों का उपयोग करने वाला एक आधुनिक, पर्यावरण-अनुकूल विकल्प है। •
उत्पादों का उपयोग PVC, कागज, साबुन और जल उपचार उद्योगों में होता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **क्लोर-क्षारीय प्रक्रिया में मुख्य कच्चा माल क्या है ?** → सांद्रित लवण (NaCl विलयन)
☛ **लवण के विद्युत अपघटन के दौरान एनोड पर कौन सी गैस उत्पन्न होती है ?** → क्लोरीन गैस (Cl_2)
☛ **जलीय NaCl के विद्युत अपघटन में कैथोड पर सोडियम धातु क्यों नहीं निक्षेपित होती ?** → जल का अपचयन विभव Na^+ आयनों से अधिक होता है
☛ **पारा सेल प्रक्रिया से जुड़ी एक पर्यावरणीय समस्या का नाम बताइए।** → पारा प्रदूषण
☛ **इस प्रक्रिया में NaOH और Cl_2 के साथ बनने वाला उप-उत्पाद क्या है ?** → हाइड्रोजन गैस (H_2)

Q3669. सही उत्तर: विकल्प 4 — एनोड

व्याख्या:
विद्युतअपघटनी परिष्करण में, **अशुद्ध धातु** को **एनोड** बनाया जाता है और उसी धातु की शुद्ध पट्टी को **कैथोड** बनाया जाता है। जब विद्युतअपघट्य से धारा प्रवाहित की जाती है, तो एनोड पर **ऑक्सीकरण** होता है, जिससे अशुद्ध धातु **धनायनों** के रूप में विद्युतअपघट्य में घुल जाती है। ये धनायन कैथोड की ओर जाते हैं, जहाँ **अपचयन** होता है और शुद्ध धातु जमा होती है। अशुद्धियाँ या तो **एनोड मड** के रूप में रह जाती हैं या घुलकर भी नहीं जमतीं। विकल्प 1 (**लवण सेतु**) गलत है क्योंकि यह विद्युतरासायनिक सेल में प्रयुक्त होता है, परिष्करण में नहीं। विकल्प 2 (**एनोड और कैथोड दोनों**) गलत है क्योंकि केवल एनोड घुलता है। विकल्प 3 (**कैथोड**) गलत है क्योंकि यहाँ शुद्ध धातु जमती है, न कि घुलती है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
विद्युतअपघटनी परिष्करण का उपयोग **ताँबा (Cu)** , **जस्ता (Zn)** , **चाँदी (Ag)** , और **सोना (Au)** जैसी धातुओं के लिए किया जाता है। •
प्रयुक्त विद्युतअपघट्य आमतौर पर परिष्कृत की जा रही धातु का लवण विलयन होता है, जैसे ताँबे के परिष्करण के लिए **$CuSO_4$** विलयन। •
धातु से कम अभिक्रियाशील अशुद्धियाँ **एनोड मड** के रूप में जम जाती हैं, जिसमें **Ag** और **Au** जैसी मूल्यवान धातुएँ हो सकती हैं। •
यह प्रक्रिया इस सिद्धांत पर आधारित है कि एनोड से धातु ऑक्सीकृत होकर कैथोड पर शुद्ध रूप में जम जाती है। •
विद्युतअपघटन के फैराडे के नियम जमा या घुली धातु की मात्रा को नियंत्रित करते हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **विद्युतअपघटनी परिष्करण में कौन-सा इलेक्ट्रोड अशुद्ध धातु का बना होता है ?** → एनोड
☛ **विद्युतअपघटनी परिष्करण के दौरान कैथोड पर क्या प्राप्त होता है ?** → शुद्ध धातु
☛ **ताँबे के विद्युतअपघटनी परिष्करण के दौरान अशुद्धियाँ कहाँ जमा होती हैं ?** → एनोड मड के रूप में
☛ **कौन-सी प्रक्रिया धातुओं को शुद्ध करने के लिए विद्युतअपघट्य का उपयोग करती है ?** → विद्युतअपघटनी परिष्करण
☛ **विद्युतअपघटनी परिष्करण में एनोड पर किस प्रकार की अभिक्रिया होती है ?** → ऑक्सीकरण

Q3670. सही उत्तर: एक कैथोड

व्याख्या:
विद्युत अपघटनी शोधन में, अशुद्ध धातु को **एनोड** बनाया जाता है और शुद्ध धातु को **कैथोड** बनाया जाता है। विद्युत अपघटन के दौरान, इलेक्ट्रोलाइट से धातु आयन कैथोड पर शुद्ध धातु के रूप में जमा होते हैं। उदाहरण के लिए, तांबे के शोधन में: अशुद्ध तांबा एनोड होता है, शुद्ध तांबा कैथोड होता है और कॉपर सल्फेट विलयन इलेक्ट्रोलाइट होता है। तांबा एनोड से Cu^{2+} आयनों के रूप में घुलता है, जो कैथोड की ओर जाते हैं और शुद्ध तांबे में अपचयित हो जाते हैं। विकल्प 1 (**सल्फर**) गलत है क्योंकि सल्फर अधातु है और इसमें शामिल नहीं है। विकल्प 2 (**एक एनोड**) गलत है क्योंकि एनोड अशुद्ध धातु होता है। विकल्प 4 (**एक इलेक्ट्रोलाइट**) गलत है क्योंकि इलेक्ट्रोलाइट धातु का लवण विलयन होता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
विद्युत अपघटनी शोधन का उपयोग **तांबा** , **जिंक** , **निकल** , **चांदी** और **सोना** जैसी धातुओं के लिए किया जाता है। •
एनोड ऑक्सीकरण के कारण घुलता है: $M \rightarrow M^{n+} + ne^-$ (जहाँ M धातु है)। •
कैथोड पर अपचयन होता है: $M^{n+} + ne^- \rightarrow M$ (शुद्ध धातु का निक्षेपण)। •
अशुद्धियाँ एनोड के नीचे **एनोड मड** के रूप में जमा होती हैं, जिसमें सोना और चांदी जैसी कीमती धातुएँ होती हैं। •
यह प्रक्रिया धातु की शुद्धता को 99.9% या अधिक तक बढ़ाती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक पंक्ति वाले प्रश्न:
☛ **विद्युत अपघटनी शोधन में कौन सा इलेक्ट्रोड शुद्ध धातु का बना होता है ?** → कैथोड
☛ **तांबे के शोधन में एनोड किसका बना होता है ?** → अशुद्ध तांबा
☛ **विद्युत अपघटनी शोधन के दौरान अशुद्धियाँ कहाँ जमा होती हैं ?** → एनोड मड के रूप में
☛ **कौन सी प्रक्रिया धातुओं को शुद्ध करने के लिए विद्युत अपघटन का उपयोग करती है ?** → विद्युत अपघटनी शोधन
☛ **तांबे के शोधन में इलेक्ट्रोलाइट क्या होता है ?** → कॉपर सल्फेट विलयन

Q3671. सही उत्तर: विद्युत अपघटनी शोधन

व्याख्या:
विद्युत अपघटनी शोधन धातुओं को शुद्ध करने की एक विधि है जो **विद्युत अपघटन** का उपयोग करती है। इस प्रक्रिया में, अशुद्ध धातु को **एनोड** बनाया जाता है, एक शुद्ध धातु की पट्टी को **कैथोड** बनाया जाता है, और धातु के आयनों वाले उपयुक्त **विद्युत अपघट्य** विलयन का उपयोग किया जाता है। जब विद्युत धारा प्रवाहित होती है, तो अशुद्ध धातु एनोड से विद्युत अपघट्य में आयनों के रूप में घुल जाती है। ये आयन कैथोड की ओर जाते हैं और शुद्ध धातु के रूप में जमा हो जाते हैं। अशुद्धियाँ या तो **एनोड कीचड़** के रूप में रह जाती हैं या घुल जाती हैं लेकिन जमा नहीं होतीं। यह विधि **ताँबा (Cu)** , **चाँदी (Ag)** , **सोना (Au)** , और **एल्युमीनियम (Al)** के लिए उपयोग की जाती है। **चित्रकारी** , **तैलीकरण** , और **यशदीकरण** संक्षारण रोकने के लिए सतह कोटिंग तकनीकें हैं, शोधन विधियाँ नहीं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
ताँबे के शोधन में **CuSO 4 + H 2 SO 4** विद्युत अपघट्य का उपयोग अशुद्ध Cu एनोड और

शुद्ध Cu कैथोड के साथ किया जाता है। •
एनोड कीचड़ में ताँबे के शोधन में **सोना** और **चाँदी** जैसी मूल्यवान अशुद्धियाँ होती हैं। •
एल्युमीनियम को **हूप प्रक्रिया** द्वारा शुद्ध किया जाता है, जो तीन परतों का उपयोग करने वाली एक प्रकार की विद्युत अपघटनी शोधन है। •
क्षेत्र शोधन अति-शुद्ध धातुओं जैसे **सिलिकॉन (Si)** और **जर्मेनियम (Ge)** के लिए उपयोग किया जाता है, विद्युत अपघटन नहीं। •
आसवन वाष्पशील धातुओं जैसे **जिंक (Zn)** और **पारा (Hg)** को शुद्ध करता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **हूप प्रक्रिया द्वारा किस धातु का शोधन किया जाता है ?** → एल्युमीनियम (Al)
☛ **विद्युत अपघटनी शोधन में एनोड के नीचे क्या एकत्र होता है ?** → एनोड कीचड़
☛ **ताँबे के शोधन में किस विद्युत अपघट्य का उपयोग किया जाता है ?** → अम्लीकृत कॉपर सल्फेट (CuSO 4 + H 2 SO 4)
☛ **आसवन द्वारा शोधित धातु का नाम बताइए।** → जिंक (Zn) या पारा (Hg)
☛ **विद्युत अपघटनी शोधन में कैथोड किससे बना होता है ?** → उसी धातु की शुद्ध पट्टी

Q3672. सही उत्तर: विकल्प 2 — एक समजातीय श्रेणी

व्याख्या:
यौगिक **CH 3 OH** (मेथेनॉल), **C 2 H 5 OH** (एथेनॉल), **C 3 H 7 OH** (प्रोपेनॉल), और **C 4 H 9 OH** (ब्यूटेनॉल) सभी **एल्कोहॉल** हैं जिनका सामान्य सूत्र **C n H 2n+1 OH** है। ये एक **समजातीय श्रेणी** से संबंधित हैं — जो कार्बनिक यौगिकों का एक परिवार है जिसमें समान क्रियात्मक समूह (**–OH** समूह) और समान रासायनिक गुण होते हैं, तथा ये **–CH 2 –** इकाई से भिन्न होते हैं। यह संरचनात्मक समानता उनके लगभग समान रासायनिक व्यवहार को समझाती है, जैसे सोडियम के साथ अभिक्रिया, एल्डिहाइड/कार्बोक्सिलिक अम्ल में ऑक्सीकरण, और ऐल्कीन में निर्जलीकरण। विकल्प 1 (**आवर्त श्रेणी**) आवर्त सारणी में तत्वों से संबंधित है, कार्बनिक यौगिकों से नहीं। विकल्प 3 (**विषमजातीय श्रेणी**) एक मानक रासायनिक शब्द नहीं है। विकल्प 4 (**विद्युत रासायनिक श्रेणी**) इलेक्ट्रोड विभव द्वारा तत्वों को क्रमित करती है, जो एल्कोहॉल के गुणों से असंबंधित है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
समजातीय श्रेणी के सदस्य भौतिक गुणों में क्रमिक परिवर्तन दिखाते हैं (जैसे, आणविक द्रव्यमान बढ़ने पर क्वथनांक बढ़ता है)। •
इस श्रेणी के सभी एल्कोहॉल कार्बोक्सिलिक अम्लों के साथ **एस्टरीकरण** से एस्टर बनाते हैं। •
पहले चार सदस्य हाइड्रोजन आबंधन के कारण जल में मिश्रणीय हैं; श्रृंखला लंबाई बढ़ने पर विलेयता घटती है। •
प्राथमिक एल्कोहॉल (जैसे ये) ऑक्सीकारक जैसे **KMnO 4** या **K 2 Cr 2 O 7** से एल्डिहाइड और फिर कार्बोक्सिलिक अम्ल में ऑक्सीकृत होते हैं।
• **IUPAC नामकरण** पैटर्न का पालन करता है: मेथेनॉल (C1), एथेनॉल (C2), प्रोपेनॉल (C3), ब्यूटेनॉल (C4) ।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **समजातीय श्रेणी क्या है ?** → कार्बनिक यौगिकों का एक परिवार जिसमें समान क्रियात्मक समूह होता है, –CH 2 – से भिन्न।
☛ **संतृप्त एकहाइड्रिक एल्कोहॉल का सामान्य सूत्र ?** → C n H 2n+1 OH ।
☛ **समजातीय श्रेणी के सदस्यों के रासायनिक गुण समान क्यों होते हैं ?** → समान क्रियात्मक समूह के कारण।
☛ **CH 3 OH, C 2 H 5 OH, C 3 H 7 OH किस श्रेणी से संबंधित हैं ?** → एल्कोहॉल की समजातीय श्रेणी।
☛ **एल्कोहॉल में क्रियात्मक समूह क्या है ?** → हाइड्रॉक्सिल (– OH) समूह।

Q3673. सही उत्तर: कार्बन या कार्बन मोनोऑक्साइड के साथ उनके ऑक्साइड के अपचयन

व्याख्या:
सक्रियता श्रृंखला के मध्य में धातुएँ (जैसे **लोहा** और **जिंक**) मध्यम सक्रिय होती हैं। इन्हें उच्च तापमान पर **कार्बन** या **कार्बन मोनोऑक्साइड** को अपचायक के रूप में उपयोग करके **उनके ऑक्साइड के अपचयन** द्वारा निष्कर्षित किया जाता है। उदाहरण के लिए, **लोहा हेमेटाइट (Fe_2O_3)** से ब्लास्ट फर्नेस में **कार्बन मोनोऑक्साइड** का उपयोग करके निष्कर्षित किया जाता है: $Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(l) + 3CO_2(g)$ । विकल्प 1 गलत है क्योंकि केवल तापन अपचयन के लिए अपर्याप्त है; यह सक्रियता श्रृंखला में नीचे की धातुओं (जैसे पारा) के लिए लागू होता है। विकल्प 3 गलत है क्योंकि गलित लवणों का विद्युत्-अपघटन अत्यधिक सक्रिय धातुओं (जैसे सोडियम, एल्युमिनियम) के लिए उपयोग किया जाता है। विकल्प 4 गलत है क्योंकि जलीय विलयन से विस्थापन सक्रियता श्रृंखला में हाइड्रोजन से ऊपर की धातुओं (जैसे सिल्वर नाइट्रेट से तांबा) के लिए उपयोग किया जाता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
लोहा निष्कर्षण ब्लास्ट फर्नेस में **कोक (C)** और **चूना पत्थर ($CaCO_3$)** के साथ **हेमेटाइट (Fe_2O_3)** का उपयोग करता है। •
जिंक जिंक ब्लेंड (ZnS) से भूनकर **जिंक ऑक्साइड (ZnO)** बनाकर और फिर **कार्बन** से अपचयन द्वारा निष्कर्षित किया जाता है। •
उच्च तापमान पर **कार्बन मोनोऑक्साइड** अपनी गैसीय प्रकृति के कारण **कार्बन** से अधिक शक्तिशाली अपचायक है। •
सक्रियता श्रृंखला में **जिंक** से ऊपर की धातुएँ (जैसे **एल्युमिनियम**) **विद्युत्-अपघटन** द्वारा निष्कर्षित की जाती हैं। •
हाइड्रोजन से नीचे की धातुएँ (जैसे **तांबा**) वायु में उनके सल्फाइड को गर्म करके (स्वतः-अपचयन) निष्कर्षित की जा सकती हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **किस धातु को एल्युमिनियम के साथ उसके ऑक्साइड के अपचयन द्वारा निष्कर्षित किया जाता है ?** → मैंगनीज (थर्माइट प्रक्रिया)
☛ **हेमेटाइट से लोहा निष्कर्षण में अपचायक क्या है ?** → कार्बन मोनोऑक्साइड
☛ **सोडियम धातु निष्कर्षण के लिए कौन-सी विधि उपयोग की जाती है ?** → गलित NaCl का विद्युत्-अपघटन
☛ **तांबा उसके सल्फाइड अयस्क से किस प्रक्रिया द्वारा निष्कर्षित किया जाता है ?** → स्वतः-अपचयन
☛ **किस धातु को केवल उसके अयस्क को गर्म करके निष्कर्षित किया जाता है ?** → पारा

Q3674. सही उत्तर: लवण जल के विद्युत अपघटन द्वारा

व्याख्या:
सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH) के औद्योगिक उत्पादन में मुख्य रूप से **लवण जल (सोडियम क्लोराइड का जलीय विलयन)** के **विद्युत अपघटन** का उपयोग किया जाता है। इस विधि में पानी में **NaCl** के सांद्र विलयन से विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है। कैथोड पर, जल के अणु अपचयित होकर **हाइड्रोजन गैस (H_2)** और **हाइड्रॉक्साइड आयन (OH^-)** बनाते हैं। एनोड पर, क्लोराइड आयन ऑक्सीकृत होकर **क्लोरीन गैस (Cl_2)** बनाते हैं। **NaOH** विलयन में एकत्र हो जाता है। विकल्प 1 सही है क्योंकि यह सीधे **NaOH** के साथ-साथ मूल्यवान उप-उत्पाद **Cl_2** और **H_2** देता है। विकल्प 2 (कैस्टनर-केलनर प्रक्रम) पारा कैथोड का उपयोग करने वाली एक विशिष्ट विद्युत अपघट्य विधि है, लेकिन पर्यावरणीय चिंताओं के कारण यह कम प्रचलित है। विकल्प 3 (संपर्क प्रक्रम) **सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4)** बनाता है, **NaOH** नहीं। विकल्प 4 (हाबर प्रक्रम) नाइट्रोजन और हाइड्रोजन से **अमोनिया (NH_3)** का संश्लेषण करता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
लवण जल के विद्युत अपघटन को **क्लोर-क्षार प्रक्रम** भी कहा जाता है क्योंकि यह क्लोरीन और क्षार (NaOH) उत्पन्न करता है। •
उत्पादित **क्लोरीन गैस (Cl_2)** का उपयोग PVC निर्माण, जल उपचार और कीटाणुनाशकों में होता है। •
हाइड्रोजन गैस (H_2) उप-उत्पाद का उपयोग अमोनिया संश्लेषण और ईंधन के रूप में होता है। •
आधुनिक संयंत्र अक्सर पारा या एस्बेस्टस के खतरों से बचने के लिए **झिल्ली सेल प्रौद्योगिकी** का उपयोग करते हैं। •
सोडियम हाइड्रॉक्साइड एक प्रबल क्षार है जिसका सांद्र विलयन में pH ~13-14 होता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **NaOH उत्पादन की प्राथमिक औद्योगिक विधि क्या है ?** → लवण जल का विद्युत अपघटन (क्लोर-क्षार प्रक्रम)
☛ **लवण जल के विद्युत अपघटन में NaOH के साथ कौन-सी गैसें उत्पन्न होती हैं ?** → क्लोरीन (Cl_2) और हाइड्रोजन (H_2)
☛ **संपर्क प्रक्रम का मुख्य उत्पाद क्या है ?** → सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4)
☛ **NaOH उत्पादन के लिए कौन-सी प्रक्रिया पारा कैथोड का उपयोग करती है ?** → कैस्टनर-केलनर प्रक्रम
☛ **विद्युत अपघटन द्वारा NaOH उत्पादन के लिए मुख्य कच्चा माल क्या है ?** → लवण जल (NaCl विलयन)

Q3675. सही उत्तर: गैल्वेनिक सेल

स्पष्टीकरण:
वोल्टेइक सेल गैल्वेनिक सेल या **इलेक्ट्रोकेमिकल सेल** का दूसरा नाम है। यह स्वतःस्फूर्त रेडॉक्स अभिक्रियाओं के माध्यम से रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है। इन सेलों में, एनोड (ऋणात्मक इलेक्ट्रोड) पर ऑक्सीकरण और कैथोड (धनात्मक इलेक्ट्रोड) पर अपचयन होता है, जिससे विद्युत धारा उत्पन्न होती है। **क्लार्क सेल** एक प्रकार का मानक सेल है जिसका उपयोग वोल्टेज संदर्भ के लिए किया जाता है, यह सामान्य वोल्टेइक सेल नहीं है। **इलेक्ट्रोलाइटिक सेल** इसके विपरीत है—यह विद्युत ऊर्जा का उपयोग गैर-स्वतःस्फूर्त रासायनिक अभिक्रियाओं (विद्युत अपघटन) को संचालित करने के लिए करता है। **आयनिक सेल** एक मानक इलेक्ट्रोकेमिकल शब्द नहीं है; यह आयन गति वाले सेलों को संदर्भित कर सकता है, लेकिन वोल्टेइक सेल के समानार्थी नहीं है। इस प्रकार, केवल गैल्वेनिक सेल वोल्टेइक सेल की परिभाषा से मेल खाता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
वोल्टेइक सेल का आविष्कार 1800 में एलेसेंड्रो वोल्टा ने किया था, जिससे पहली बैटरी बनी। • गैल्वेनिक सेल में, इलेक्ट्रॉन बाहरी सर्किट के माध्यम से एनोड से कैथोड की ओर प्रवाहित होते हैं। • लवण सेतु या छिद्रयुक्त विभाजक आयन प्रवास द्वारा विद्युत उदासीनता बनाए रखता है। • सामान्य उदाहरणों में डेनियल सेल, लेक्लांशे सेल (ड्राई सेल) और लेड-एसिड बैटरी शामिल हैं। • सेल विभव (E°cell) की गणना E°cathode - E°anode के रूप में की जाती है; धनात्मक E°cell स्वतःस्फूर्तता दर्शाता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **वोल्टेइक सेल का दूसरा नाम क्या है ?** → गैल्वेनिक सेल
☛ **गैल्वेनिक सेल में ऑक्सीकरण कहाँ होता है ?** → एनोड पर
☛ **इलेक्ट्रोकेमिकल सेल में लवण सेतु क्या करता है ?** → विद्युत उदासीनता बनाए रखता है
☛ **पहले वोल्टेइक सेल का आविष्कार किसने किया ?** → एलेसेंड्रो वोल्टा
☛ **वोल्टेइक सेल में किस प्रकार का ऊर्जा रूपांतरण होता है ?** → रासायनिक से विद्युत ऊर्जा

Q3676. सही उत्तर: विकल्प 2 — एनोड (anode)

व्याख्या:
वैद्युतअपघटनी परिष्करण में, अशुद्ध धातु को **एनोड** (धनात्मक इलेक्ट्रोड) बनाया जाता है। विद्युतअपघटन के दौरान, एनोड पर **ऑक्सीकरण** होता है, जिससे अशुद्ध धातु **धनायनों** के रूप में वैद्युतअपघट्य में घुल जाती है। वैद्युतअपघट्य से शुद्ध धातु आयन अपचयित होकर **कैथोड** (ऋणात्मक इलेक्ट्रोड) पर जमा हो जाते हैं। इस प्रक्रिया का उपयोग **ताँबा** , **जस्ता** , और **चाँदी** जैसी धातुओं के लिए किया जाता है। **वैद्युतअपघट्य** उसी धातु का लवण विलयन होता है (जैसे ताँबे के परिष्करण के लिए **$CuSO_4$**) । मूल सेटअप में **पृथकित्र** का उपयोग आमतौर पर नहीं किया जाता। इस प्रकार, अशुद्ध धातु एनोड के रूप में कार्य करती है, जिससे विकल्प 2 सही है। विकल्प 1, 3, और 4 गलत हैं क्योंकि अशुद्ध धातु पृथकित्र, कैथोड या वैद्युतअपघट्य नहीं होती।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
वैद्युतअपघटनी परिष्करण का उपयोग **ताँबा** , **जस्ता** , **निकेल** , **चाँदी** , और **सोना** के लिए किया जाता है।
• एनोड से अशुद्धियाँ **एनोड कीचड़** के रूप में जमा होती हैं, जिसमें **सोना** और **चाँदी** जैसी मूल्यवान धातुएँ हो सकती हैं। •
वैद्युतअपघट्य में परिष्कृत की जा रही धातु के आयन होने चाहिए (जैसे ताँबे के लिए **$CuSO_4$** विलयन)। •
परिष्करण के दौरान, एनोड का द्रव्यमान घटता है, जबकि धातु के जमाव के कारण कैथोड का बढ़ता है। •
यह प्रक्रिया **विद्युतअपघटन** के सिद्धांत पर आधारित है, जहाँ विद्युत धारा एक अनैच्छिक रेडॉक्स अभिक्रिया को संचालित करती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **वैद्युतअपघटनी परिष्करण में , शुद्ध धातु कहाँ जमा होती है ?** → कैथोड
☛ **वैद्युतअपघटनी परिष्करण के दौरान अशुद्धियों का क्या होता है ?** → वे एनोड कीचड़ के रूप में जमा होती हैं
☛ **कौन-सी धातु आमतौर पर $CuSO_4$ वैद्युतअपघट्य द्वारा परिष्कृत की जाती है ?** → ताँबा
☛ **परिष्करण में एनोड पर किस प्रकार की अभिक्रिया होती है ?** → ऑक्सीकरण
☛ **विद्युतअपघटन द्वारा परिष्कृत की जाने वाली एक धातु का नाम बताइए।** → चाँदी

Q3677. सही उत्तर: विकल्प 4 — एनोड पंक

व्याख्या:
ताँबे जैसी धातुओं के **विद्युत अपघटनी परिष्करण** में, अशुद्ध धातु को **एनोड** बनाया जाता है और शुद्ध धातु की पट्टी को **कैथोड** बनाया जाता है। जब विद्युत धारा विद्युत अपघट्य (जैसे अम्लीकृत **$CuSO_4$** विलयन) से प्रवाहित की जाती है, तो एनोड पर ऑक्सीकरण होता है: **$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$** । शुद्ध ताँबा कैथोड पर जमा होता है: **$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$** । एनोड में मौजूद अशुद्धियाँ, जैसे **सोना** , **चाँदी** , **प्लैटिनम** और अन्य कम अभिक्रियाशील धातुएँ, विलेय नहीं होतीं और एनोड के नीचे **एनोड पंक** या **एनोड कीचड़** के रूप में बैठ जाती हैं। इसलिए विकल्प 4 सही है। विकल्प 1 (**कैथोड पंक**) गलत है क्योंकि अशुद्धियाँ कैथोड पर नहीं बैठतीं; वहाँ शुद्ध धातु जमा होती है। विकल्प 2 (**विद्युत अपघटनी पंक**) एक अस्पष्ट, गैर-मानक शब्द है। विकल्प 3 (**गैंग**) अयस्कों में अनचाही चट्टानी सामग्री को संदर्भित करता है, विद्युत अपघटनी परिष्करण में अशुद्धियों को नहीं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
विद्युत अपघटनी परिष्करण **ताँबे** , **जस्ता** , **निकल** , **टिन** और **एल्युमीनियम** के लिए प्रयुक्त होता है। •
विद्युत अपघट्य आमतौर पर परिष्कृत की जा रही धातु का लवण विलयन होता है (जैसे ताँबे के लिए **$CuSO_4 + H_2SO_4$**) । •
एनोड पंक एक मूल्यवान उप-उत्पाद है क्योंकि इसमें बहुमूल्य धातुएँ आर्थिक रूप से प्राप्त होती हैं। •
धातु से अधिक अभिक्रियाशील अशुद्धियाँ (जैसे **Fe** , **Zn**) आयनों के रूप में घुल जाती हैं लेकिन कैथोड पर जमा नहीं होतीं। •
यह प्रक्रिया परिष्कृत धातु की उच्च शुद्धता (99.95–99.99%) सुनिश्चित करती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **विद्युत अपघटनी परिष्करण में अशुद्धियाँ कहाँ बैठती हैं ?** → एनोड के नीचे एनोड पंक के रूप में
☛ **ताँबे के परिष्करण में एनोड किससे बना होता है ?** → अशुद्ध ताँबे से
☛ **एनोड पंक से कौन-सी धातुएँ प्राप्त होती हैं ?** → सोना, चाँदी, प्लैटिनम
☛ **ताँबे के परिष्करण में विद्युत अपघट्य क्या होता है ?** → अम्लीकृत कॉपर सल्फेट ($CuSO_4 + H_2SO_4$)
☛ **कौन-सी प्रक्रिया कैथोड पर शुद्ध ताँबा जमा करती है ?** → Cu^{2+} आयनों का अपचयन

Q3678. सही उत्तर: कैथोड पर हाइड्रोजन गैस तथा ऐनोड पर क्लोरीन गैस विमुक्त होती है।

व्याख्या:
क्लोर-क्षार प्रक्रिया में **सोडियम क्लोराइड (NaCl)** के सांद्र जलीय विलयन का **डायाफ्राम सेल** या **मेम्ब्रेन सेल** द्वारा विद्युत-अपघटन किया जाता है। **ऐनोड (धनात्मक इलेक्ट्रोड)** पर, **क्लोराइड आयन (Cl^-)** का ऑक्सीकरण होकर **क्लोरीन गैस (Cl_2)** बनती है। **कैथोड (ऋणात्मक इलेक्ट्रोड)** पर, **जल अणु (H_2O)** का अपचयन होकर **हाइड्रोजन गैस (H_2)** और **हाइड्रॉक्साइड आयन (OH^-)** बनते हैं। NaCl से प्राप्त **सोडियम आयन (Na^+)** कैथोड की ओर गति करते हैं और OH^- के साथ मिलकर कैथोड कक्ष में **सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH)** विलयन बनाते हैं। विकल्प 1 सही है क्योंकि यह इलेक्ट्रोड अभिक्रियाओं का सटीक वर्णन करता है। विकल्प 2 गलत है क्योंकि यह गैसों को उलट देता है। विकल्प 3 गलत है क्योंकि NaOH कैथोड पर बनता है, ऐनोड पर नहीं। विकल्प 4 असत्य है क्योंकि H_2 और NaOH दोनों ऐनोड पर नहीं बनते।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
क्लोर-क्षार प्रक्रिया **क्लोरीन गैस , हाइड्रोजन गैस और सोडियम हाइड्रॉक्साइड** के उत्पादन की एक प्रमुख औद्योगिक विधि है। •
मर्करी सेल और **मेम्ब्रेन सेल** डायाफ्राम सेल के विकल्प हैं, जिनमें मेम्ब्रेन सेल पर्यावरण के लिए अधिक अनुकूल हैं। •
उत्पादित **क्लोरीन गैस** का उपयोग PVC निर्माण, जल उपचार और कीटाणुनाशकों में होता है। • **सोडियम हाइड्रॉक्साइड** (कास्टिक सोडा) एक प्रबल क्षार है, जिसका उपयोग साबुन, कागज और वस्त्र उद्योगों में होता है। •
इस प्रक्रिया में Cl_2 और H_2 के मिश्रण को रोकने के लिए सावधानीपूर्वक नियंत्रण आवश्यक है, क्योंकि ये विस्फोटक **हाइड्रोजन क्लोराइड** बना सकते हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:

☛ **क्लोर-क्षार प्रक्रिया में मुख्य विद्युत-अपघट्य क्या है ?** → सांद्र जलीय सोडियम क्लोराइड (नमकीन जल)
☛ **नमकीन जल के विद्युत-अपघटन में ऐनोड पर कौन-सी गैस मुक्त होती है ?** → क्लोरीन गैस (Cl_2)
☛ **क्लोर-क्षार प्रक्रिया के तीन मुख्य उत्पाद क्या हैं ?** → सोडियम हाइड्रॉक्साइड, क्लोरीन गैस और हाइड्रोजन गैस
☛ **क्लोर-क्षार सेल में डायाफ्राम क्यों प्रयुक्त होता है ?** → ऐनोड और कैथोड कक्षों को अलग करने के लिए, ताकि उत्पाद मिश्रित न हों
☛ **क्लोर-क्षार प्रक्रिया में कैथोड अभिक्रिया क्या है ?** → $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$

Q3679. सही उत्तर: एनोड

व्याख्या:
विद्युत अपघटनी शोधन में, अशुद्ध धातु को **एनोड** (धनात्मक इलेक्ट्रोड) बनाया जाता है। विद्युत अपघटन के दौरान, अशुद्ध धातु का एनोड **ऑक्सीकरण** से गुजरता है और धातु आयनों के रूप में इलेक्ट्रोलाइट में घुल जाता है। इलेक्ट्रोलाइट से शुद्ध धातु आयन **अपचयित** होकर **कैथोड** (ऋणात्मक इलेक्ट्रोड) पर जमा हो जाते हैं। यह प्रक्रिया **तांबा** , **जस्ता** , और **चांदी** जैसी धातुओं को शुद्ध करती है। सही विकल्प **एनोड** है क्योंकि अशुद्ध धातु को शोधन के लिए आयन मुक्त करने हेतु घुलना चाहिए। विकल्प 1 (**लवण**) गलत है क्योंकि लवण इलेक्ट्रोलाइट होते हैं, धातु नहीं। विकल्प 2 (**इलेक्ट्रोलाइट**) गलत है क्योंकि इलेक्ट्रोलाइट धातु लवणों का विलयन होता है। विकल्प 3 (**कैथोड**) गलत है क्योंकि कैथोड पर शुद्ध धातु जमा होती है, अशुद्ध धातु नहीं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
विद्युत अपघटनी शोधन का उपयोग **तांबा** , **जस्ता** , **निकल** , **चांदी** , और **सोना** के शोधन के लिए किया जाता है। •
इलेक्ट्रोलाइट में शोधित की जा रही धातु के आयन होने चाहिए (जैसे, तांबे के लिए $CuSO_4$ विलयन में Cu^{2+} आयन)। •
एनोड से अशुद्धियाँ या तो इलेक्ट्रोलाइट में घुल जाती हैं या **एनोड मड** के रूप में जमा हो जाती हैं, जिसमें **सोना** और **चांदी** जैसी मूल्यवान धातुएँ हो सकती हैं। •
शोधन के दौरान, ऑक्सीकरण के कारण एनोड का द्रव्यमान घटता है, जबकि अपचयन के कारण कैथोड का द्रव्यमान बढ़ता है। •
यह प्रक्रिया इस सिद्धांत पर आधारित है कि शुद्ध धातु कैथोड पर अशुद्धियों की तुलना में आसानी से जमा होती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक पंक्ति वाले प्रश्न:
☛ **विद्युत अपघटनी शोधन में अशुद्ध धातु का उपयोग किस रूप में किया जाता है ?** → एनोड
☛ **विद्युत अपघटनी शोधन के दौरान कैथोड पर क्या जमा होता है ?** → शुद्ध धातु
☛ **तांबा शोधन के दौरान अशुद्धियों का क्या होता है ?** → वे एनोड मड के रूप में जमा हो जाती हैं या घुल जाती हैं
☛ **तांबा शोधन में किस इलेक्ट्रोलाइट का उपयोग किया जाता है ?** → अम्लीकृत कॉपर सल्फेट ($CuSO_4$) विलयन
☛ **विद्युत अपघटनी शोधन का मुख्य सिद्धांत क्या है ?** → एनोड पर अशुद्ध धातु का चयनात्मक ऑक्सीकरण और कैथोड पर शुद्ध धातु का अपचयन

Q3680. सही उत्तर: विकल्प 2 — नमी के संपर्क में आना

व्याख्या:
संक्षारण धातुओं (विशेषकर **लोहे**) का विद्युत-रासायनिक ऑक्सीकरण है जब वे **ऑक्सीजन** और **नमी** के संपर्क में आते हैं, जिससे जंग (**$Fe_2O_3 \cdot xH_2O$**) बनता है। रोकथाम की विधियाँ इस विद्युत-रासायनिक सेल को अवरुद्ध करके काम करती हैं। **पेंटिंग** (विकल्प 1) ऑक्सीजन और नमी के खिलाफ एक सुरक्षात्मक अवरोध बनाती है। **उत्सर्गी ऐनोड लगाना** (विकल्प 3) एक अधिक अभिक्रियाशील धातु (जैसे **जिंक** या **मैग्नीशियम**) का उपयोग करता है जो संरक्षित धातु के बजाय संक्षारित होती है। **गैल्वनीकरण** (विकल्प 4) लोहे को जिंक की परत से लेपित करता है जो अवरोध और उत्सर्गी सुरक्षा दोनों के रूप में कार्य करती है। **नमी के संपर्क में आना** (विकल्प 2) वास्तव में विद्युत-रासायनिक अभिक्रिया के लिए आवश्यक विद्युत-अपघट्य प्रदान करके संक्षारण को तेज करता है, जिससे यह रोकथाम के लिए अप्रभावी है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
गैल्वनीकरण में लोहे को पिघले हुए **जिंक** (Zn) से लेपित किया जाता है ताकि अवरोध सुरक्षा और कैथोडिक सुरक्षा के माध्यम से जंग रोका जा सके। •
उत्सर्गी ऐनोड लोहे से अधिक अभिक्रियाशील धातुओं से बने होते हैं, जैसे **मैग्नीशियम** (Mg) या **एल्युमीनियम** (Al), विद्युत-रासायनिक श्रेणी के आधार पर। •
पेंटिंग , **ऑयलिंग** , और **ग्रीसिंग** सामान्य अवरोध विधियाँ हैं जो ऑक्सीजन और पानी के संपर्क को रोकती हैं। •
मिश्रधातुकरण (जैसे, क्रोमियम के साथ स्टेनलेस स्टील) धातु के गुणों को बदलकर संक्षारण का विरोध करता है। •
कैथोडिक सुरक्षा उत्सर्गी ऐनोड के बजाय प्रभावित धारा का भी उपयोग कर सकती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **जंग का रासायनिक सूत्र क्या है ?** → $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ (जलयोजित आयरन(III) ऑक्साइड)
☛ **लोहे के गैल्वनीकरण के लिए आमतौर पर किस धातु का उपयोग किया जाता है ?** → जिंक (Zn)
☛ **उत्सर्गी ऐनोड सुरक्षा में किस सिद्धांत का उपयोग किया जाता है ?** → विद्युत-रासायनिक श्रेणी (अधिक अभिक्रियाशील धातु पहले संक्षारित होती है)
☛ **संक्षारण रोकने के लिए विद्युत धारा का उपयोग करने वाली एक विधि का नाम बताइए।** → प्रभावित धारा कैथोडिक सुरक्षा
☛ **नमी के साथ संक्षारण के लिए कौन-सी गैस आवश्यक है ?** → ऑक्सीजन (O_2)

Q3681. सही उत्तर: विकल्प 4 — इलेक्ट्रोलिटिक अपचयन

व्याख्या:
अभिक्रियाशीलता श्रेणी में ऊपर स्थित धातुएँ (जैसे **सोडियम** , **पोटैशियम** , **कैल्शियम** , **एल्युमिनियम** , **मैग्नीशियम**) की ऑक्सीजन के लिए प्रबल आकर्षण होता है, इसलिए इन्हें **कार्बन** जैसे सामान्य अपचायक द्वारा अपचयित नहीं किया जा सकता। इन धातुओं का निष्कर्षण उनके गलित क्लोराइड या ऑक्साइड के **इलेक्ट्रोलिटिक अपचयन** द्वारा किया जाता है। उदाहरण के लिए, **सोडियम** का निष्कर्षण गलित **सोडियम क्लोराइड** (NaCl) के विद्युत-अपघटन द्वारा **डाउन्स प्रक्रम** से किया जाता है। **निस्तापन** (वायु की अनुपस्थिति में कार्बोनेट अयस्कों को गर्म करना) और **भर्जन** (वायु की उपस्थिति में सल्फाइड अयस्कों को गर्म करना) ऑक्साइड निर्माण के प्रारंभिक चरण हैं। **कार्बन के साथ गरम करना** (कार्बन अपचयन) केवल अभिक्रियाशीलता श्रेणी में जिंक से नीचे की धातुओं (जैसे लोहा, जस्ता, सीसा) के लिए कारगर है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
एल्युमिनियम का निष्कर्षण क्रायोलाइट (Na_3AlF_6) में घुले गलित **अल्यूमिना** (Al_2O_3) के विद्युत-अपघटन द्वारा **हॉल-हेरॉल्ट प्रक्रम** से किया जाता है। •
इलेक्ट्रोलिटिक अपचयन में उच्च ऊर्जा आवश्यक होती है क्योंकि यौगिकों के गलनांक उच्च होते हैं और आयनिक बंध प्रबल होते हैं। •
अभिक्रियाशीलता श्रेणी में **कार्बन** से ऊपर की धातुओं को कार्बन द्वारा अपचयित नहीं किया जा सकता क्योंकि कार्बन की अपचायक क्षमता कम होती है। •
सोडियम और **पोटैशियम** को वायुमंडलीय ऑक्सीजन और नमी से अभिक्रिया रोकने के लिए **मिट्टी के तेल** में संग्रहित किया जाता है। •
गलित NaCl के विद्युत-अपघटन के दौरान, **सोडियम** कैथोड पर जमा होता है (अपचयन) और **क्लोरीन** गैस एनोड पर मुक्त होती है (ऑक्सीकरण)।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **क्रायोलाइट में मिले गलित अल्यूमिना के विद्युत-अपघटन द्वारा किस धातु का निष्कर्षण किया जाता है ?** → एल्युमिनियम
☛ **हेमेटाइट से लोहे के निष्कर्षण में प्रयुक्त अपचायक क्या है ?** → कार्बन मोनोऑक्साइड (CO)
☛ **गलित सोडियम क्लोराइड से सोडियम निष्कर्षण के लिए कौन-सा प्रक्रम प्रयुक्त होता है ?** → डाउन्स प्रक्रम
☛ **कार्बन द्वारा एल्युमिनियम के ऑक्साइड का अपचयन क्यों नहीं हो सकता ?** → एल्युमिनियम अभिक्रियाशीलता श्रेणी में कार्बन से ऊपर है
☛ **गलित NaCl के विद्युत-अपघटन के दौरान एनोड पर क्या उत्पन्न होता है ?** → क्लोरीन गैस (Cl_2)

Q3682. सही उत्तर: विकल्प 3 — अशुद्ध तांबे का उपयोग एनोड के रूप में और शुद्ध तांबे का उपयोग कैथोड के रूप में किया जाता है

व्याख्या:

तांबे के विद्युत अपघटनी शोधन में, **अशुद्ध तांबा एनोड** (धनात्मक इलेक्ट्रोड) के रूप में कार्य करता है, जबकि **शुद्ध तांबा कैथोड** (ऋणात्मक इलेक्ट्रोड) के रूप में कार्य करता है। विद्युत अपघट्य **कॉपर सल्फेट ($CuSO_4$)** का अम्लीय विलयन होता है। विद्युत अपघटन के दौरान, एनोड पर **ऑक्सीकरण** होता है: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$, जिससे अशुद्ध एनोड से तांबे के परमाणु **Cu^{2+} आयनों** के रूप में विलयन में घुल जाते हैं। साथ ही, कैथोड पर **अपचयन** होता है: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$, जो शुद्ध तांबे को कैथोड पर जमा करता है। एनोड की अशुद्धियाँ या तो विद्युत अपघट्य में घुल जाती हैं या **एनोड मड** के रूप में नीचे बैठ जाती हैं। विकल्प 1 गलत है क्योंकि इलेक्ट्रोड को उलटने से अशुद्धियाँ कैथोड पर जमा हो जाएँगी। विकल्प 2 और 4 गलत हैं क्योंकि समान इलेक्ट्रोड का उपयोग शोधन को रोकता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
विद्युत अपघटनी शोधन का उपयोग **तांबा , जिंक , चाँदी और सोना** जैसी धातुओं के लिए उच्च शुद्धता (>99.9%) प्राप्त करने हेतु किया जाता है। •
एनोड मड में मूल्यवान अशुद्धियाँ जैसे **सोना , चाँदी और प्लैटिनम** होती हैं, जिन्हें अलग से प्राप्त किया जाता है। •
विद्युत अपघट्य में शोधित की जा रही धातु के आयन (जैसे $CuSO_4$ विलयन में **Cu^{2+}**) होने चाहिए ताकि चालकता और जमाव बना रहे। •
शोधन के दौरान, तांबे के स्थानांतरण के कारण **एनोड का द्रव्यमान घटता है** जबकि **कैथोड का द्रव्यमान बढ़ता है** । •
यह प्रक्रिया इस सिद्धांत पर आधारित है कि **अधिक अभिक्रियाशील अशुद्धियाँ** विद्युत अपघट्य में घुल जाती हैं, जबकि **कम अभिक्रियाशील अशुद्धियाँ** कीचड़ के रूप में नीचे बैठ जाती हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **तांबे के शोधन में , एनोड किससे बना होता है ?** → अशुद्ध तांबा
☛ **तांबे के शोधन के दौरान कैथोड पर क्या जमा होता है ?** → शुद्ध तांबा
☛ **तांबे के शोधन में प्रयुक्त विद्युत अपघट्य का नाम बताइए।** → अम्लीकृत कॉपर सल्फेट ($CuSO_4$) विलयन
☛ **तांबे के शोधन के दौरान सोने और चाँदी जैसी अशुद्धियों का क्या होता है ?** → वे एनोड मड के रूप में नीचे बैठ जाती हैं
☛ **तांबे के शोधन में एनोड पर कौन-सी प्रक्रिया होती है ?** → तांबे का Cu^{2+} आयनों में ऑक्सीकरण

Q3683. सही उत्तर: विकल्प 2 — वैद्युतअपघट्य – अम्लीकृत कॉपर सल्फेट विलयन

व्याख्या:
कॉपर के वैद्युतअपघटनी परिष्करण में, सेटअप एक **अशुद्ध कॉपर एनोड** और एक **शुद्ध कॉपर कैथोड** का उपयोग करता है, जो **अम्लीकृत कॉपर सल्फेट विलयन ($CuSO_4 + H_2SO_4$)** के वैद्युतअपघट्य में डूबे होते हैं। वैद्युतअपघटन के दौरान, **अशुद्ध एनोड से कॉपर घुलकर Cu^{2+} आयन** बनाता है ऑक्सीकरण द्वारा: $Cu(s) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e^-$ । ये आयन कैथोड की ओर जाते हैं और अपचयन द्वारा **शुद्ध कॉपर** के रूप में जमा होते हैं: $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ । विकल्प 2 सही है क्योंकि वैद्युतअपघट्य **अम्लीकृत $CuSO_4$** होना चाहिए ताकि चालकता और Cu^{2+} सांद्रता बनी रहे। विकल्प 1 गलत है क्योंकि कैथोड शुद्ध कॉपर है, अशुद्ध नहीं। विकल्प 3 गलत है क्योंकि **कैथोड पंक** एनोड पर जमने वाले अघुलनशील अशुद्धियों को कहते हैं, शुद्ध कॉपर क्रिस्टल नहीं। विकल्प 4 गलत है क्योंकि एनोड अशुद्ध कॉपर है, जिसमें **Ag, Au** जैसी अशुद्धियाँ होती हैं जो एनोड पंक बनाती हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
वैद्युतअपघटनी परिष्करण का उपयोग **कॉपर , जिंक , सिल्वर और गोल्ड** जैसी धातुओं के लिए उच्च शुद्धता (>99.9%) प्राप्त करने हेतु किया जाता है। •
एनोड पंक में मूल्यवान अशुद्धियाँ जैसे **सिल्वर (Ag) और गोल्ड (Au)** होती हैं, जिन्हें अलग से प्राप्त किया जाता है। •
सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) से अम्लीकरण **$CuSO_4$** के जल-अपघटन को रोकता है और वैद्युतअपघट्य की चालकता बढ़ाता है। •
यह प्रक्रिया **फैराडे के वैद्युतअपघटन के नियमों** का पालन करती है, जहाँ जमा द्रव्यमान धारा और समय के समानुपाती होता है। •
कॉपर से अधिक विद्युत धनात्मक अशुद्धियाँ (जैसे **Fe, Zn**) विलयन में आयनों के रूप में रहती हैं, जबकि कम विद्युत धनात्मक (जैसे **Ag, Au**) एनोड पंक के रूप में जम जाती हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **कॉपर परिष्करण में , एनोड किससे बना होता है ?** → अशुद्ध कॉपर
☛ **कॉपर परिष्करण में किस वैद्युतअपघट्य का उपयोग होता है ?** → अम्लीकृत कॉपर सल्फेट विलयन
☛ **कॉपर परिष्करण के दौरान कैथोड पर क्या जमा होता है ?** → शुद्ध कॉपर
☛ **कॉपर परिष्करण में एनोड पंक क्या है ?** → अघुलनशील अशुद्धियाँ जिनमें सिल्वर और गोल्ड होते हैं
☛ **कौन-सी प्रक्रिया वैद्युतअपघटन द्वारा कॉपर को शुद्ध करती है ?** → वैद्युतअपघटनी परिष्करण

Q3684. सही उत्तर: विकल्प 4 — सेल के धनात्मक टर्मिनल से ऋणात्मक टर्मिनल तक

व्याख्या:
विद्युत रसायन में, **पारंपरिक विद्युत धारा** को **धनात्मक आवेशों** के उच्च विभव से निम्न विभव क्षेत्र की ओर प्रवाह के रूप में परिभाषित किया जाता है। ऐतिहासिक रूप से, यह परंपरा इलेक्ट्रॉनों की खोज से पहले स्थापित की गई थी। एक गैल्वेनिक सेल या बैटरी में, **धनात्मक टर्मिनल** का विभव उच्च होता है और **ऋणात्मक टर्मिनल** का विभव निम्न होता है। इसलिए, पारंपरिक धारा बाह्य सर्किट में **धनात्मक टर्मिनल** से **ऋणात्मक टर्मिनल** की ओर प्रवाहित होती है। विकल्प 1 गलत है क्योंकि यह इलेक्ट्रॉन प्रवाह (ऋणात्मक से धनात्मक) का वर्णन करता है। विकल्प 2 गलत है क्योंकि धारा की दिशा यादृच्छिक नहीं होती; यह विभवांतर का अनुसरण करती है। विकल्प 3 गलत है क्योंकि पारंपरिक धारा इलेक्ट्रॉन प्रवाह के विपरीत दिशा में होती है। इलेक्ट्रॉन, ऋणात्मक आवेशित होने के कारण, आंतरिक रूप से ऋणात्मक से धनात्मक टर्मिनल की ओर प्रवाहित होते हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
पारंपरिक धारा दिशा 18 वीं शताब्दी में बेंजामिन फ्रैंकलिन द्वारा प्रस्तावित की गई थी। •
धात्विक चालकों में, वास्तविक आवेश वाहक **इलेक्ट्रॉन** (ऋणात्मक) होते हैं, जो पारंपरिक धारा के विपरीत दिशा में प्रवाहित होते हैं। •
विद्युत अपघट्य में, धनात्मक (**कैटायन**) और ऋणात्मक (**ऐनायन**) दोनों आयन धारा में योगदान करते हैं। •
विद्युत धारा की SI इकाई **एम्पियर (A)** है, जो समानांतर चालकों के बीच बल द्वारा परिभाषित है। •
ओम का नियम: **V = IR** , जहाँ I पारंपरिक धारा है जो उच्च से निम्न विभव की ओर प्रवाहित होती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **सर्किट में पारंपरिक धारा की दिशा क्या है ?** → धनात्मक से ऋणात्मक टर्मिनल तक
☛ **इलेक्ट्रॉन प्रवाह पारंपरिक धारा से कैसे संबंधित है ?** → विपरीत दिशा
☛ **पारंपरिक धारा दिशा किसने प्रस्तावित की ?** → बेंजामिन फ्रैंकलिन
☛ **बैटरी में किस टर्मिनल का विभव उच्च होता है ?** → धनात्मक टर्मिनल
☛ **धातुओं में कौन-से आवेश वाहक प्रवाहित होते हैं ?** → इलेक्ट्रॉन (ऋणात्मक)

Q3685. सही उत्तर: पिघले हुए ऐलुमिनियम ऑक्साइड का विद्युत अपघटन

व्याख्या:
बॉक्साइट ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) से **ऐलुमिनियम** का निष्कर्षण **हॉल-हेरॉल्ट प्रक्रिया** द्वारा किया जाता है, जिसमें **पिघले हुए ऐलुमिनियम ऑक्साइड** (Al_2O_3) का **क्रायोलाइट** (Na_3AlF_6) में घोलकर **विद्युत अपघटन** किया जाता है। बॉक्साइट को पहले **बेयर प्रक्रिया** द्वारा शुद्ध **अल्यूमिना** (Al_2O_3) प्राप्त किया जाता है। क्रायोलाइट में पिघले Al_2O_3 का 950°C पर विद्युत अपघटन होता है, जहाँ ऐलुमिनियम आयन कैथोड पर अपचयित होते हैं: $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al(l)$ । यह विधि आवश्यक है क्योंकि ऐलुमिनियम अत्यधिक अभिक्रियाशील है और ऑक्सीजन के प्रति इसकी प्रबल आकर्षण के कारण कार्बन अपचयन (विकल्प 1) द्वारा नहीं निकाला जा सकता। भर्जन (विकल्प 2) सल्फाइड अयस्कों के लिए है, बॉक्साइट जैसे ऑक्साइड अयस्कों के लिए नहीं। जस्ता द्वारा विस्थापन (विकल्प 3) संभव नहीं है क्योंकि अभिक्रियाशीलता श्रेणी में ऐलुमिनियम जस्ता से अधिक अभिक्रियाशील है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
बॉक्साइट ऐलुमिनियम का मुख्य अयस्क है, रासायनिक रूप से $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ (जलयोजित ऐलुमिनियम ऑक्साइड)। •
क्रायोलाइट (Na_3AlF_6) Al_2O_3 के गलनांक को 2072°C से लगभग 950°C तक कम करता है, ऊर्जा बचाता है। •
हॉल-हेरॉल्ट प्रक्रिया 1886 में चार्ल्स मार्टिन हॉल (यूएसए) और पॉल हेरॉल्ट (फ्रांस) द्वारा स्वतंत्र रूप से विकसित की गई थी। •

एनोड **ग्रेफाइट** (कार्बन) के बने होते हैं, जो ऑक्सीजन से अभिक्रिया कर CO_2 बनाते हैं, जिसके कारण उन्हें समय-समय पर बदलना पड़ता है। •
ऐलुमिनियम निष्कर्षण ऊर्जा-गहन है, लगभग 13–15 kWh प्रति kg ऐलुमिनियम उत्पादन में खपत होती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **बॉक्साइट से ऐलुमिनियम निष्कर्षण के लिए कौन-सी प्रक्रिया प्रयोग की जाती है ?** → हॉल-हेरॉल्ट प्रक्रिया (क्रायोलाइट में पिघले Al_2O_3 का विद्युत अपघटन)
☛ **ऐलुमिनियम निष्कर्षण के दौरान क्रायोलाइट क्यों मिलाया जाता है ?** → अल्यूमिना के गलनांक को कम करने और चालकता बढ़ाने के लिए
☛ **बॉक्साइट का रासायनिक सूत्र क्या है ?** → $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ (जलयोजित ऐलुमिनियम ऑक्साइड)
☛ **हॉल-हेरॉल्ट प्रक्रिया में एनोड के रूप में किस तत्व का उपयोग किया जाता है ?** → ग्रेफाइट (कार्बन)
☛ **ऐलुमिनियम निष्कर्षण में कैथोड अभिक्रिया क्या है ?** → $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al(l)$

Q3686. सही उत्तर: विकल्प 1 — यह किसी उपयुक्त धातु लवण का जलीय या पिघला हुआ घोल होना चाहिए

व्याख्या:
धातुओं के **विद्युत अपघटनी शोधन** में, विद्युत अपघट्य में शुद्ध की जाने वाली धातु के आयन होने चाहिए ताकि विद्युत रासायनिक प्रक्रिया संभव हो। विद्युत अपघट्य को **किसी उपयुक्त धातु लवण का जलीय या पिघला हुआ घोल** होना चाहिए क्योंकि इसे आयनों की गति के माध्यम से विद्युत का चालन करना होता है। शोधन के दौरान, अशुद्ध धातु एनोड, शुद्ध धातु कैथोड का कार्य करती है, और विद्युत अपघट्य में धातु आयन होते हैं (जैसे, $CuSO_4$ विलयन का उपयोग करके तांबे के शोधन में Cu^{2+}) । एनोड पर, धातु आयनों में ऑक्सीकृत होती है (जैसे, $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$), जो विद्युत अपघट्य के माध्यम से गति करते हैं और कैथोड पर अपचयित होते हैं (जैसे, $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$), शुद्ध धातु जमा करते हैं। विकल्प 2 गलत है क्योंकि विद्युत अपघट्य को आयन स्थानांतरण के लिए प्रतिक्रियाशील होना चाहिए। विकल्प 3 गलत है क्योंकि ऊष्मा चालन प्राथमिक कार्य नहीं है। विकल्प 4 गलत है क्योंकि उदासीन तेल की परतें मानक नहीं हैं; जलीय या पिघले हुए लवणों का उपयोग किया जाता है।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
विद्युत अपघटनी शोधन का उपयोग **तांबा , चांदी , सोना और एल्युमीनियम** जैसी धातुओं के लिए उच्च शुद्धता (99.9%+) प्राप्त करने हेतु किया जाता है। •
एनोड अशुद्ध धातु से बना होता है, जबकि कैथोड शुद्ध धातु की पतली चादर या अन्य चालक सामग्री से बना होता है। •
शोधन के दौरान, एनोड से अशुद्धियाँ या तो विद्युत अपघट्य में घुल जाती हैं या **एनोड मड** के रूप में नीचे बैठ जाती हैं, जिसमें सोना और चांदी जैसे मूल्यवान उपोत्पाद हो सकते हैं। •
विद्युत अपघट्य में अच्छी विद्युत चालकता और रासायनिक स्थिरता होनी चाहिए; सामान्य उदाहरणों में तांबे के लिए **$CuSO_4$ विलयन** और चांदी के लिए **$AgNO_3$ विलयन** शामिल हैं। •
यह प्रक्रिया इस सिद्धांत पर आधारित है कि शोधित की जाने वाली धातु एनोड पर ऑक्सीकरण और कैथोड पर अपचयन से गुजरती है, जिसमें विद्युत अपघट्य आयन परिवहन को सुगम बनाता है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **विद्युत अपघटनी शोधन में एनोड किससे बना होता है ?** → अशुद्ध धातु
☛ **शोधन के दौरान विद्युत अपघटनी सेल के तल पर क्या जमा होता है ?** → एनोड मड
☛ **किस धातु का शोधन आमतौर पर $CuSO_4$ विलयन को विद्युत अपघट्य के रूप में उपयोग करके किया जाता है ?** → तांबा
☛ **शोधन के दौरान कैथोड पर किस प्रकार की अभिक्रिया होती है ?** → अपचयन
☛ **विद्युत अपघट्य में धातु आयन क्यों होने चाहिए ?** → कैथोड पर शुद्ध धातु के जमाव को सक्षम करने के लिए

Q3687. सही उत्तर: विद्युत-अपघटन

व्याख्या:
किसी यौगिक के माध्यम से विद्युत धारा प्रवाहित करके उसके रासायनिक अपघटन की प्रक्रिया को **विद्युत-अपघटन** कहा जाता है। यह तब होता है जब **विद्युत-अपघट्य** (पिघले हुए या जलीय अवस्था में एक यौगिक जो विद्युत का चालन करता है) से विद्युत धारा गुजारी जाती है, जिससे **ऑक्सीकरण** एनोड पर और **अपचयन** कैथोड पर होता है। उदाहरण के लिए, पिघले हुए **NaCl** का विद्युत-अपघटन कैथोड पर **सोडियम** धातु और एनोड पर **क्लोरीन** गैस उत्पन्न करता है। विकल्प 2 (**विद्युत-अपघट्य**) गलत है क्योंकि यह विद्युत का चालन करने वाले पदार्थ को संदर्भित करता है, प्रक्रिया को नहीं। विकल्प 3 (**विद्युतलेपन**) गलत है क्योंकि इसमें विद्युत का उपयोग करके किसी वस्तु पर धातु की परत जमाना शामिल है। विकल्प 4 (**वैद्युतकणसंचलन**) गलत है क्योंकि यह विद्युत क्षेत्र में आवेशित कणों की गति का वर्णन करता है, अपघटन का नहीं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
माइकल फैराडे ने विद्युत-अपघटन के नियम स्थापित किए, जो जमा द्रव्यमान को प्रवाहित आवेश से संबंधित करते हैं। •
विद्युत-अपघटन के लिए **दिष्ट धारा (DC)** स्रोत की आवश्यकता होती है; प्रत्यावर्ती धारा (AC) स्थायी अपघटन नहीं करेगी। •
विद्युत-अपघटन में, **ऑक्सीकरण** एनोड (धनात्मक इलेक्ट्रोड) पर और **अपचयन** कैथोड (ऋणात्मक इलेक्ट्रोड) पर होता है। •
सामान्य अनुप्रयोगों में **विद्युतलेपन** (वस्तुओं को धातुओं से लेपित करना), **विद्युत-शोधन** (धातुओं को शुद्ध करना), और **विद्युत-निष्कर्षण** (अयस्कों से धातु निकालना) शामिल हैं। •
जल का विद्युत-अपघटन किया जा सकता है: $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$, जिससे हाइड्रोजन और ऑक्सीजन गैसें उत्पन्न होती हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्तियाँ:
☛ **विद्युत द्वारा यौगिक के अपघटन की प्रक्रिया को क्या कहते हैं ?** → विद्युत-अपघटन
☛ **विद्युत-अपघटन के दौरान ऑक्सीकरण किस इलेक्ट्रोड पर होता है ?** → एनोड
☛ **विद्युत-अपघटन में किस प्रकार की धारा का उपयोग किया जाता है ?** → दिष्ट धारा (DC)
☛ **विद्युत-अपघटन के नियम किसने बनाए ?** → माइकल फैराडे
☛ **पिघले हुए NaCl के विद्युत-अपघटन के दौरान कैथोड पर क्या उत्पन्न होता है ?** → सोडियम धातु

Q3688. सही उत्तर: विकल्प 2 — कैथोड पर हाइड्रोजन गैस और एनोड पर क्लोरीन गैस बनती है।

व्याख्या:
क्लोर-क्षार प्रक्रिया में **सोडियम क्लोराइड (NaCl)** के सांद्र जलीय विलयन, जिसे लवण जल कहते हैं, का विद्युत अपघटन होता है। विद्युत अपघटन के दौरान, **NaCl Na^+** और **Cl^-** आयनों में वियोजित होता है। **एनोड (धनात्मक इलेक्ट्रोड)** पर, **Cl^-** आयनों का ऑक्सीकरण होकर **क्लोरीन गैस (Cl_2)** बनती है। **कैथोड (ऋणात्मक इलेक्ट्रोड)** पर, **Na^+** आयनों के बजाय **जल के अणु (H_2O)** का अपचयन होता है क्योंकि जलीय विलयनों में जल का अपचयन विभव अधिक होता है, जिससे **हाइड्रोजन गैस (H_2)** और **हाइड्रॉक्साइड आयन (OH^-)** बनते हैं। **Na^+** आयन **OH^-** के साथ मिलकर विलयन में **सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH)** बनाते हैं। विकल्प 1 गलत है क्योंकि **Na_2CO_3** नहीं बनता; इसे **सोल्वे प्रक्रिया** द्वारा बनाया जाता है। विकल्प 3 गलत है क्योंकि **NaOH** कैथोड के पास बनता है, एनोड के पास नहीं। विकल्प 4 गलत है क्योंकि **NaOH** एनोड पर नहीं बनता और **Cl_2** कैथोड पर नहीं बनती।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
क्लोर-क्षार प्रक्रिया तीन मुख्य उत्पाद देती है: **क्लोरीन गैस (Cl_2)** , **हाइड्रोजन गैस (H_2)** , और **सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH)** । •
NaOH एक प्रबल क्षार है जिसका उपयोग साबुन, कागज और डिटर्जेंट उद्योगों में होता है; **Cl_2** का उपयोग PVC, कीटाणुनाशक और विरंजन के लिए होता है। •
उत्पादों के मिश्रण और **NaOCl** जैसी पार्श्व अभिक्रियाओं को रोकने के लिए अक्सर **डायाफ्राम सेल** या **झिल्ली सेल** का उपयोग किया जाता है। •
यह प्रक्रिया ऊर्जा-गहन है क्योंकि विद्युत अपघटन के लिए प्रति टन **NaOH** लगभग 2,500–3,000 kWh ऊर्जा चाहिए। •
पर्यावरणीय चिंताओं में पारा सेल (अब चरणबद्ध रूप से हटाए गए) से पारा प्रदूषण और लवण जल अपशिष्ट का निपटान शामिल है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **क्लोर-क्षार प्रक्रिया में मुख्य विद्युत अपघट्य क्या है ?** → सांद्र सोडियम क्लोराइड विलयन (लवण जल)
☛ **लवण जल के विद्युत अपघटन के दौरान एनोड पर कौन सी गैस बनती है ?** → क्लोरीन गैस (Cl_2)
☛ **क्लोर-क्षार प्रक्रिया में कैथोड पर क्या बनता है ?** → हाइड्रोजन गैस (H_2) और हाइड्रॉक्साइड आयन (OH^-)

☛ **क्लोर-क्षार प्रक्रिया में उत्पन्न क्षार का नाम बताइए।** → सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH)
☛ **कौन सी औद्योगिक प्रक्रिया NaOH, Cl_2 और H_2 एक साथ उत्पन्न करती है ?** → क्लोर-क्षार प्रक्रिया

Q3689. सही उत्तर: विद्युत अपघटनी परिष्करण

व्याख्या:
विद्युत अपघटनी परिष्करण वह विधि है जिसका उपयोग **तांबा (Cu)** , **जिंक (Zn)** , और **चांदी (Ag)** जैसी धातुओं के परिष्करण के लिए किया जाता है। इस प्रक्रिया में एक विद्युत अपघट्य सेल के माध्यम से विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है, जहाँ अशुद्ध धातु **एनोड** का कार्य करती है और शुद्ध धातु की एक पट्टी **कैथोड** के रूप में कार्य करती है। विद्युत अपघट्य, परिष्कृत की जा रही धातु का लवण विलयन होता है। विद्युत अपघटन के दौरान, एनोड से शुद्ध धातु विद्युत अपघट्य में घुल जाती है और कैथोड पर जमा हो जाती है, जबकि अशुद्धियाँ **एनोड कीचड़** के रूप में नीचे बैठ जाती हैं। यह विधि उच्च शुद्धता वाले परिष्करण के लिए पसंद की जाती है क्योंकि यह केवल वांछित धातु आयनों का चयनात्मक स्थानांतरण करती है। **आसवन** का उपयोग वाष्पशील धातुओं जैसे **जिंक** और **पारा** के लिए किया जाता है, विशेष रूप से तांबा या चांदी के परिष्करण के लिए नहीं। **निष्कर्षण** अयस्कों से धातु प्राप्त करने को संदर्भित करता है, शुद्धिकरण नहीं। **प्रगलन** में धातु ऑक्साइडों को अपचयित करके कच्ची धातु प्राप्त की जाती है, उच्च शुद्धता तक परिष्करण नहीं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य: •
विद्युत अपघटनी परिष्करण **99.99%** तक शुद्धता वाली धातुएँ उत्पन्न करता है। •
तांबा परिष्करण में **एनोड कीचड़** में **सोना (Au)** और **प्लैटिनम (Pt)** जैसे मूल्यवान उपोत्पाद होते हैं। •
तांबा परिष्करण के लिए, विद्युत अपघट्य **कॉपर सल्फेट ($CuSO_4$)** विलयन और **सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4)** होता है। •
इस विधि का उपयोग **एल्युमिनियम (Al)** , **निकल (Ni)** , और **लेड (Pb)** के परिष्करण के लिए भी किया जाता है। •
यह प्रक्रिया मात्रात्मक निक्षेपण के लिए **फैराडे के विद्युत अपघटन के नियमों** का पालन करती है।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **कौन-सी विधि 99.99% शुद्ध तांबा देती है ?** → विद्युत अपघटनी परिष्करण
☛ **तांबा परिष्करण में एनोड किससे बना होता है ?** → अशुद्ध तांबा
☛ **एनोड कीचड़ के रूप में नीचे क्या बैठता है ?** → अघुलनशील अशुद्धियाँ
☛ **विद्युत अपघटनी परिष्करण किस नियम द्वारा नियंत्रित होता है ?** → फैराडे का विद्युत अपघटन का नियम
☛ **तांबे के अलावा विद्युत अपघटन द्वारा परिष्कृत की जाने वाली एक धातु का नाम बताइए।** → चांदी

Q3690. सही उत्तर: सौर सेल पैनल

व्याख्या:
सौर सेल पैनल में कई **सौर सेल** (फोटोवोल्टिक सेल) शामिल होते हैं जो **चांदी के तारों** या चालक पट्टियों का उपयोग करके श्रृंखला या समानांतर में एक विशिष्ट प्रतिरूप में जुड़े होते हैं ताकि विद्युत उत्पादन को अधिकतम किया जा सके। सौर सेल सूर्य के प्रकाश को सीधे बिजली में परिवर्तित करते हैं **फोटोवोल्टिक प्रभाव** के माध्यम से, जहां सूर्य के प्रकाश के फोटॉन **सिलिकॉन** जैसे अर्धचालक पदार्थों में इलेक्ट्रॉनों को उत्तेजित करते हैं, जिससे विद्युत धारा उत्पन्न होती है। अन्य विकल्प गलत हैं: **लेड अम्ल बैटरी** इलेक्ट्रोकेमिकल ऊर्जा भंडारण के लिए लेड इलेक्ट्रोड और सल्फ्यूरिक अम्ल इलेक्ट्रोलाइट का उपयोग करती है; **शुष्क सेल** (जैसे जिंक-कार्बन बैटरी) में पेस्ट इलेक्ट्रोलाइट होता है और रासायनिक अभिक्रियाओं के माध्यम से बिजली उत्पन्न करते हैं; **क्षारीय सेल** जिंक और मैंगनीज डाइऑक्साइड के साथ क्षारीय इलेक्ट्रोलाइट का उपयोग करते हैं। केवल सौर सेल पैनल विशेष रूप से सौर ऊर्जा का कुशलता से उपयोग करने के लिए चांदी के तारों से जुड़े कई सौर सेलों को एक परिभाषित व्यवस्था में शामिल करते हैं।

परीक्षा के लिए अतिरिक्त तथ्य:
सौर सेल आमतौर पर क्रिस्टलीय सिलिकॉन, गैलियम आर्सेनाइड, या कैडमियम टेल्यूराइड जैसे अर्धचालक पदार्थों से बने होते हैं।
फोटोवोल्टिक प्रभाव पहली बार 1839 में एडमंड बेकरेल द्वारा देखा गया था और इसमें प्रकाश के पदार्थ पर पड़ने पर वोल्टेज उत्पन्न होता है।
चांदी के तारों का उपयोग सौर पैनलों में चांदी की उच्च विद्युत चालकता (सभी धातुओं में सर्वोच्च) और संक्षारण प्रतिरोध के कारण किया जाता है।
सौर सेल पैनल **प्रत्यक्ष धारा (DC)** बिजली उत्पन्न करते हैं, जिसे व्यावहारिक उपयोग के लिए अक्सर इन्वर्टर का उपयोग करके प्रत्यावर्ती धारा (AC) में परिवर्तित किया जाता है।
वाणिज्यिक सौर पैनलों की दक्षता आमतौर पर 15% से 22% तक होती है, जबकि प्रयोगशाला सेल 47% से अधिक दक्षता प्राप्त करते हैं।

आगामी परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण एक-पंक्ति प्रश्न:
☛ **सूर्य के प्रकाश को सीधे बिजली में क्या परिवर्तित करता है ?** → सौर सेल (फोटोवोल्टिक सेल)
☛ **सौर पैनलों में सौर सेल जोड़ने के लिए आमतौर पर किस धातु के तारों का उपयोग किया जाता है ?** → चांदी के तार
☛ **सौर सेल का कार्य सिद्धांत क्या है ?** → फोटोवोल्टिक प्रभाव
☛ **सौर पैनल किस प्रकार की धारा उत्पन्न करते हैं ?** → प्रत्यक्ष धारा (DC)
☛ **सौर सेल में सबसे अधिक उपयोग किया जाने वाला अर्धचालक कौन सा है ?** → सिलिकॉन