

راهنمایی آموزشی کیمیا صنف یازدهم-دور یازدهم

اهداف آموزشی:

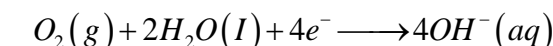
دانش آموزان در ختم این دوره باید موضوعات ذیل را تحلیل و ارزیابی کرده بتوانند.

- 1- ملمع کاری
- 2- قانون مقداری الکترولیز
- 3- استخراج فلزات
- 4- تهیه کردن سنگ معدنی
- 5- تصفیه فلزات
- 6- تقطیر تجزیه برقی
- 7- تصفیه ساحوی
- 8- فلزات گروپ اول اصلی
- 9- تعاملات فلزات گروپ اول با آب
- 10- تعاملات گروپ اول با غیرفلزات
- 11- سودیم و خواص کیمیاوی سودیم
- 12- استحصال سودیم

ملمع کاری :

یکی از موارد استعمال پیل ولتا عبارت از ملمع کاری و محافظت لوله های نفت و گاز غیره مخازن فلزی است که معمولاً از آهن فولاد ساخته می شوند.

مالیکول های اکسیجن هوا به کمک رطوبت سبب اکسیدیشن آهن قرار معادلات ذیل شده و فرمایش را متحمل می شوند:



استخراج فلزات از سنگ های معدنی آنها یک تعامل ارجاعی است، فلزات در طبیعت که اکسیجن موجود است میل دارند تا آخرین مرحله نمبر اکسیدیشن خود اکسیدی شوند ، برای ارجاع فلزات می توان از روش الکترولیز استفاده به عمل آورد.

طریقه بدست آوردن فلزات :

فلزات جلای فلزی داشته، اکثر آنها جامد و کرسالی اند ، قابلیت تورق و سیم ساختن را دارا است ، چنانچه از طلا ورقه های نازک ساخته میشود که اشعه نور از آن عبور میکند و از یک کیلوگرام پلاتین به اندازه خط استوا سیم ساخته می شود.

بخش مهم خون (هیموگلوبین) دارای آهن بوده و در ترکیب بیشتر از 150 مرکب حیاتی بدن انسان جست سهم گرفته است.

اکثر فلزات به شکل ترکیبی در طبیعت یافت می شود طریقه خالص ساختن و به دست آوردن آن را متالورژی گویند . متالورژی سه مرحله را در بر میگیرد:

تهیه کردن یا استخراج سنگ معدنی فلز

استحصال فلز

تصفیه فلز

تهیه کردن یا استخراج سنگ معدنی فلز: عبارت از شناور سازی بوده که ابتدا سنگ معدنی را میده نموده در آب می اندازد بعداً تیل شوینده ها را در آن علاوه و مخلوط نموده که در این صورت اطراف سنگ معدنی را تیل احاطه نموده و به روی آب شناور شده و نا خالص های آن ته نشین میگردد. مثل قیماق شیر در سطح بالای آب جمع می گردد.

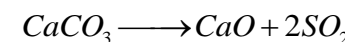
تهیه کردن سنگ معدنی بدو طریقه صورت میگیرد :

بواسطه مقناطیس: طریقه فزیکي جدا کردن سنگ های معدنی از ناخالص ها به وسیله مقناطیس و یا آهن ربا میباشد.

تشکیل ملغمه: تشکیل ملغمه نیز طریقه دیگری جدا کردن سنگ های معدنی از ناخالص ها بوده که فلزات را با سیماب مخلوط نموده و در نتیجه مخلوط آن نقره و طلا را در خود حل و ملغمه می سازد.

استحصال فلزات: فلزات در مرکبات خویش همیشه نمبر اکسیدیشن مثبت را دارد و تهیه فلزات خالص توسط پروسه ارجاع صورت میگیرد.

مثلاً: کار بونیت ها یا سلفایدها را حرارت داده و بعداً آن را ارجاع می نمایند.

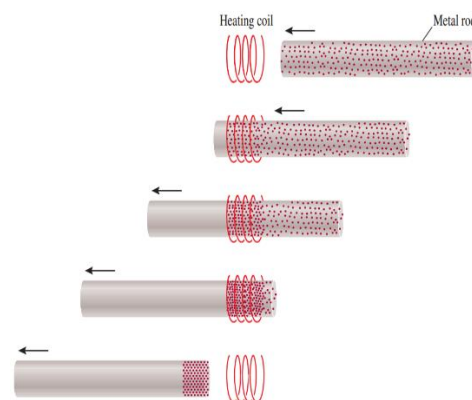


الف : ارجاع اکساید ها فلزات به طریقه کیمیاوی

در این طریقه اکساید های فلزات الکتروپوزیتیف ضعیف را به حرارت بلند توسط فلزات الکتروپوزیتیف قوی ارجاع می نماید .

| Type | Minerals |
|-------------------|--|
| Uncombined metals | Ag, Au, Bi, Cu, Pd, Pt |
| Carbonates | BaCO ₃ (witherite), CaCO ₃ (calcite, limestone), MgCO ₃ (magnesite), CaCO ₃ · MgCO ₃ (dolomite), PbCO ₃ (cerussite), ZnCO ₃ (smithsonite) |
| Halides | CaF ₂ (fluorite), NaCl (halite), KCl (sylvite), Na ₃ AlF ₆ (cryolite) |
| Oxides | Al ₂ O ₃ · 2H ₂ O (bauxite), Al ₂ O ₃ (corundum), Fe ₂ O ₃ (hematite), Fe ₃ O ₄ (magnetite), Cu ₂ O (cuprite), MnO ₂ (pyrolusite), SnO ₂ (cassiterite), TiO ₂ (rutile), ZnO (zincite) |
| Phosphates | Ca ₃ (PO ₄) ₂ (phosphate rock), Ca ₅ (PO ₄) ₃ OH (hydroxyapatite) |
| Silicates | Be ₃ Al ₂ Si ₆ O ₁₈ (beryl), ZrSiO ₄ (zircon), NaAlSi ₃ O ₈ (albite), Mg ₃ (Si ₄ O ₁₀)(OH) ₂ (talc) |
| Sulfides | Ag ₂ S (argentite), CdS (greenockite), Cu ₂ S (chalcocite), FeS ₂ (pyrite), HgS (cinnabar), PbS (galena), ZnS (sphalerite) |
| Sulfates | BaSO ₄ (barite), CaSO ₄ (anhydrite), PbSO ₄ (anglesite), SrSO ₄ (celestite), MgSO ₄ · 7H ₂ O (epsomite) |

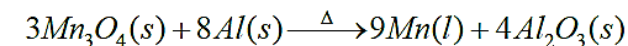
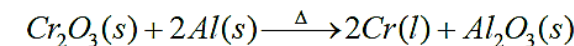
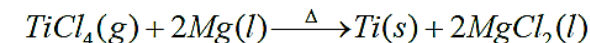
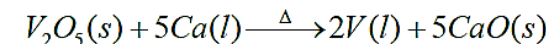
میگردد، در صورت تکرار این عملیه برای چندین بار فلز مربوطه 99.99% خالص میشود. مانند شکل ذیل:



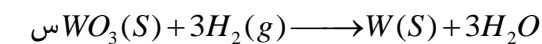
فلزات گروپ اول اصلی:

عناصر گروپ اول اصلی را به نام القلی ها نیز یاد می نمایند زیرا از هایدریشن اکساید های آنها القلی (Bases) بسیار قوی تشکیل می گردد. ساختمان قشر خارجی آن ns^{1e} بوده و n نمبر پریود می باشد این عناصر از پریود دوم بآلیمیم شروع شده و به پریود هفتم ختم می شود.

جدول ذیل خواص های فیزیکی عناصر گروپ اول را نشان میدهد.

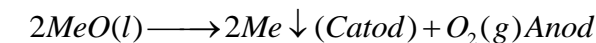


فلز تنگستن را که در گروپ های برقی استعمال میگردد، طوری بدست میاورند که اکساید آن (WO_3) را توسط هایدروجن مالیکولی ارجاع می نماید.



ب: ارجاع مرکبات فلزات توسط برق

برای بدست آوردن فلزات بیشتر الکتروپوزیٹیف به طور مثال Na, Mg, Al اکساید ها یا هالید های آنها را ذوب نموده و جریان برق را از مذابه آنها عبور میدهد که در این صورت فلزات مذکور در کتود جمع میگردد.



در این معادله فلزات را افاده میکنند، اکساید های آهن را توسط کاربن ارجاع می نمایند.

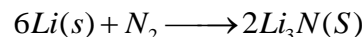
منرال های مهم معدنی بانام های جیولوژیکی آنها.

تصفیه فلزات: سه طریقه ذیل مناسب ترین روش های عمومی برای تصفیه فلزات میباشد:

تقطیر: فلزات دارنده نقاط غلیان پایین مانده Hg, Mg, Zn توسط تقطیر تدریجی جدا میگردد.

تجزیه برقی: روش دیگری خالص ساختن فلزات الکترولاز می باشد، مس را از مخلوط فلزات دیگر بطور مثال از مخلوط Zn, Fe, Ag, Au توسط این طریقه بدست می آورند.

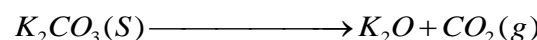
تصفیه ساحوی: درین طریقه میله های ناخالص فلزات را داخل سیم برقی ماریچ می کنند چون حرارت این سیم زیاد است فلز را ذوب میکنند درین صورت در فلز ذوب شده مواد ناخالص نیز حل میباشد، با سرد شدن مواد ذوب شده کرستهای فلزات به عقب ساحه ذوب شده تشکیل



اکسیجن نیز با فلزات القلی تعامل نموده اکساید های مربوط شان را تشکیل میدهند اما میل ترکیبی فلزات القلی با اکسیجن متفاوت بوده و مربوط به شعاع ائومی و ایون های آنها است .

لیتیم اکساید (Li_2O) رنگ سفید را دارا بوده و لیستم پر اکساید (Li_2O_2) رنگ زرد را دارا است . از لیتیم پر اکساید در سفینه های فضای غرض تولید اکسیجن و جذب (CO_2) در سفینه استفاده به عمل می آورند .

اکساید های عناصر گروپ اول اصلی را مستقیماً بدست نمی آورند ، بلکه از کاربونیت های آنها اکساید شان را استحصال می نمایند ؛ بطور مثال :



اکساید های فلزات با آب تعامل نموده ، هایدروکساید را تولید میکنند . در سال های اخیر مقدار استعمال لیتیم به خاطر زیاد گردیده است که از آن در تولید سرمیک ، مواد هدایت دهنده وسایل میخانیکی و در طبابت به شکل کاربونیت به مقدار کم در معالجه امراض روانی ، از قبیل افسرده گی روانی به مصرف میرسد .

کلوراید های عناصر گروپ اول اصلی :

گراف های مقدار مصرف غیر عضوی نشان میدهد که مصرف مرکب $NaCl$ نسبت به H_2SO_4 نیز زیاد گردیده است . این مرکب را از معدن استخراج و یا از آب بدست می آورند .

پوتاشیم یکی از عناصر اصلی نموی نباتات بوده و به اشکال مختلف آن را جذب می نمایند . اما Na را که در آب زیاد حل است ، ریشه نبات جذب نمیکند .

یکی از خواص فیزیکی جالب عناصر القلی سیکتر انتشار آنها است . زمانیکه خلای برقی در بخارات این فلزات ایجاد گردد و یا یک مقدار نمک آنها را بالای شعله چراغ گازی قرار دهیم ، نمک لیتیم رنگ قرمز یاقوتی یا و نمک سودیم رنگ زرد را دارا میباشد . و نمک پوتاشیم رنگ بنفش را ایجاد میکند .

به حیث نماینده فلزات القلی عنصر سودیم را با مرکبات مهم آن تحت مطالعه قرار میدهیم.

سودیم (Na):

سودیم یک فلز نرم دارای رنگ سفید مایل خاکستری میباشد . این فلز درگروپ اول اصلی و پریود سوم جدول دورانی قرار دارد ، در طبیعت به شکل آزاد پیدا نشده بلکه در ترکیب مرکبات مختلف وجود دارد . یک تعداد سنگهای معدنی سودیم عبارت است از: نمک طعام

| | Li | Na | K | Rb | Cs |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Valence electron configuration | $2s^1$ | $3s^1$ | $4s^1$ | $5s^1$ | $6s^1$ |
| Density (g/cm^3) | 0.534 | 0.97 | 0.86 | 1.53 | 1.87 |
| Melting point ($^{\circ}C$) | 179 | 97.6 | 63 | 39 | 28 |
| Boiling point ($^{\circ}C$) | 1317 | 892 | 770 | 688 | 678 |
| Atomic radius (pm) | 152 | 186 | 227 | 248 | 265 |
| Ionic radius (pm)* | 78 | 98 | 133 | 148 | 165 |
| Ionization energy (kJ/mol) | 520 | 496 | 419 | 403 | 375 |
| Electronegativity | 1.0 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.7 |
| Standard reduction potential (V) [†] | -3.05 | -2.71 | -2.93 | -2.93 | -2.92 |

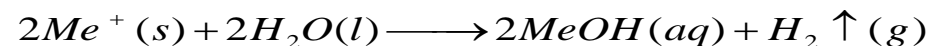
تمام عناصر که در یک گروپ قرار دارد داری عین خواص کیمیایی و فیزیکی می باشد و نمبر اکسیدایشین آن (+1) می باشد و هیچکدام شان در طبیعت بصورت خالص پیدا نمی شوند.

تمام عناصر این گروپ نرم اند . لیتیم با وجودیکه سخت ترین عنصر این گروپ است ؛ اما نسبت به سرب نرم تر است با ازدیاد نمبر ائومی شان انرژی آیونایشین ، درجه غلیان ، انجماد و ذوبان آنها به ترتیب کم میگردد . بعضی از الیاژهای سودیم و پوتاشیم حالت مایع را دارا بوده ؛ زیرا ائوم های آنها شبکه متراکم را تشکیل کرده نمیتواند این نوع الیاژها را به حیث ماده سرد کننده در دستگاه های نیروی ائومی به کار میبرند ؛ زیرا هدایت حرارتی آنها فوق العاده بلند است و در نتیجه تابش تشعشعات مواد رادیو اکتیف تجزیه نشده ، ثابت باقی میماند .

تا سال 1450 م لیتیم مورد استفاده قرار نمیگرفت ؛ اما در این سال ها از آنها به حیث ماده سوخت در بمب ائومی هایدروجنی استفاده به عمل می آورند . چون مقدار انرژی آیونایشین آنها کم بوده ازین سبب به حالت ایونهای در مالیکول ها موجود باقی میماند .

تفاعلات عناصر گروپ اول با آب :

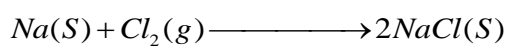
عناصر گروپ اول با آب تعامل نموده هایدروجن را آزاد و القلی را تشکیل میدهد .



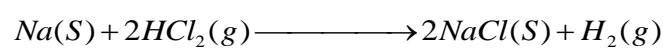
سرعت تعامل عناصر گروپ اول از بالا به طرف پایین زیاد شده ، تعامل سیزیم و ربودیم با آب انفجاری است . تعامل سودیم نسبت به پوتاشیم و لیتیم نسبت به سودیم بطی است .

تفاعلات عناصر گروپ اول با عناصر غیر فلزی :

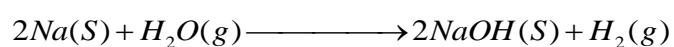
تمام فلزات القلی با اکثر فلزات تعامل نموده مرکبات را تشکیل میدهند اما نایتروجن صرف با لیتیم تعامل نموده با دیگر فلزات القلی تعامل نمیکند



4. سدیم با تییزاب ها تعامل نموده نم ها را ساخته و گاز هایدروجن را آزاد میسازد .



5. سدیم با آب تعامل نموده ، القلی را تشکیل و گاز هایدروجن را آزاد میسازد .

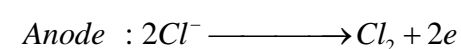
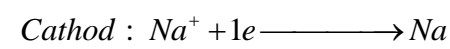
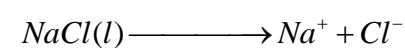


6. سدیم و فلزات دیگر این گروپ با القلی ها تعامل نمیکنند .

استحصال سدیم :

فلزات القلی از جمله سدیم را از الکترولیز مذابه هایدروکساید ها وهلاید ها ی آنها استحصال می نمایند . سدیم بار اول توسط عالمی به نام *(Sir Humphery Davy)* (دیوی) در سال 1807 م از الکترولیز مذابه *NaOH* استحصال کرد . این طریقه به نام میتود پروسس نزولی یا حجره پایین یاد میکند . امروز به عوض *NaOH* در *NaCl* استفاده می نماید . *NaCl* در 800 درجه سانتیگراد ذوب میگردد . جهت پایین آوردن نقطه ذوبان آن سه با *NaCl* را بالای آن نسبت 3 : 2 علاوه میکند تا نقطه ذوبان را به 600 درجه پایین بیاورد .

انود از گرافیت و کتود از آهن تشکیل گردیده است ، از مجرای بالای *NaCl* مایع را علاوه میکند. گاز کلورین در انود و گرافیت آزاد میگردد و سدیم فلزی در کتود آهنی جمع میشود . تعاملات الکترولیز مذابه سدیم کلوراید قرار ذیل است .



در این طریقه عنصر سدیم %99.5 خالص بدست می آید ، مواد اولیه *NaCl* بسیار ارزان و مواد محصول به خصوص *Cl_2* بسیار قیمتی است .

کارخانگی

- 1- استخراج فلزات از سنگ های معدنی آنها کدام نوع تعامل است ؟
- 2- طریقه خالص ساختن و یا بدست آوردن فلزات را به چی نام یاد می نماید ؟

(*NaCl*) ، شوره چیلی (*NaNO_3*) ، سودای آش (*Na_2CO_3*) ، سودای نان (*NaHCO_3*) ، بورکس (*Na_2BO_7 \cdot 10H_2O*) ، کریولایت (*Na_3AlF_6*) ، نمک گلاوبر (*Na_2SO_4 \cdot 10H_2O*) ، کریولایت (*Na_3AlF_6*) ، بورکس (*Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O*) و غیره ...

سدیم یک فلز نرم و سبک است که توسط چاقو میتوان آنرا قطع کرد مانند شکل ذیل:

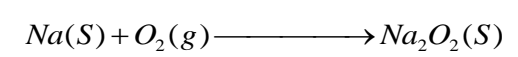


تمامی فلزات این گروپ همه خواص که در فوق تحت عنوان خواص کیمیای ذکرگردید را دارد یعنی با هلوجن ها، کلکوجن ها وسایر غیر فلزات تعامل نموده مرکبات مختلف را بوجود می آورد

در قشر آخری خود یک الکترون دارد و در تعاملات کیمیای همیشه با نمبر اکسیدیشین (+1) عمل می

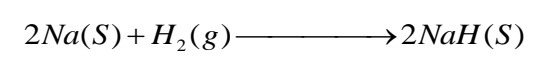
خواص کیمیای سدیم :

1. سدیم با اکسیجن هوا تعامل نموده ؛ جلای فلزی خود را از دست میدهد .



در حالیکه لیتیم با اکسیجن هوا *Li_2O* و پوتاشیم سوپر اکساید (*KO_2*) را میسازد

2. سدیم در موجودیت حرارت با هایدروجن تعامل نموده ، سدیم هایدراید با می سازد .



3. سدیم با هلوجن تعامل نموده ، هلاید های القلی (نمک فلزات القلی) را میسازد .