





د افغانستان اسلامي امارت
د علومو اکاډمي
د طبيعي - تخنيکي علومو معاونيت
د کيميا، بيولوژي او کرنې علومو رياست
د کيميا انستيتوت



ليټيم ايون بېټري او په هېواد کې د هغه د توليد د
امکاناتو په ترڅو څېړنه

وړاندي کوونکی: سيد جمال الدين روحاني

کال: 1403 هـ. ل.

لړلیک

تخصصي او تخنیکي ارزونه	9
د لیتیم او لیتیم ایون بېټریو توپيرونه	1
د لیتیم ایون بېټریو پېژندنه	2
د لیتیم اینون بېټریو د انود او کتود اړونده مواد	3
د ځانګړتیاوو له مخې له نورو بېټریو سره د لیتیم ایون بېټریو پرتله	4
د لیتیم ایون بېټریو ګټې او زیانونه	5
اقتصادي تحلیل او ارزونه	10
په افغانستان کې د بېټریو اړتیا	1
په افغانستان کې د لیتیمي سرچینو ارزونه	2
په نړۍ کې د لیتیم ایون بېټریو راتلونکي	3
د لیتیم ایون بېټریو د تولیدي پروسې ارزونه	4
د بېټریو د بېلابېلو برخو د تولید لګښت	5
پایلي	11
وړاندیزونه	12
مأخذونه	13

سریزه	1
د څېړنې اهمیت	2
د څېړنې مبرمیت	3
د څېړنې پوښتنې	4
د څېړنې موخه	5
د څېړنې مېتود	6
د موضوع شالید	7
عمومي معلومات	8
د لیتیم عنصر لنډه پېژندنه	1
د لیتیمي او نورو بېټریو ډولونه	2

لیتیم ایون بټری د یو حیرانوونکې ټکنالوژي په بڼه په نیو نړیوالو بدلونونو کې یو بنسټیز رول لوبوي. په برقي موټرو، ګرځنده موبایلونو او د نوې کېدونکې انرژي د زېرمه کولو په سیستمونو کې لیتیم ایون بټری د زیاتي انرژي زېرمه کولو، اوږد عمر، ژر چارچېدو او نورو ځانګړتیاوو په لرلو سره د شنه صنعتي انقلاب (green industrial revolution) اساسي رکن ګڼل کېږي. لاندې ټکو ته په کتو تر دې عنوان لاندې د کانفرانس وړاندې کولو لیاالتیا راسره پیدا شوه.

- **په افغانستان کې د لیتیم معدنونه:** د افغانستان په ځینو سیمو لکه نورستان، غزني، فراه او داسې نورو سیمو کې د لیتیم عنصر خورا زیاتي سرچینې تثبیت شوي دي.
- **د خامو موادو استخراج:** په هېواد کې د معدنونو د استخراج معقولې لارې او د خامو موادو څخه د نورو کیمیاوي موادو ترلاسه کول یو اړین امر ګڼل کېږي.
- **د بهرنیو پانګې جذب:** په نړیوال بازار کې د لیتیم تقاضا ته په کتو کېدای شي بهرني هېوادونو له افغانستان سره د لیتیم په استخراج کې مرسته وکړي.
- **د لاسي صنایعو توسعه:** د لیتیم آیون بټریو د کارخونو په رامنځته کولو سره له لاسي صنایعو څخه لوړو او پېچلیو صنایعو ته لاره هوارېږي.

په افغانستان کې د لیتیم ایون بټري تولید لپاره اوږد مهاله پلان، اقتصادي ثبات او بین المللي مشارکت ته اړتیا لیدل کېږي، له معدنونو څخه سمه ګټه اخیستنه نه یوازې اقتصادي پیاوړتیا رامنځته کوي بلکې د پاکې انرژي تولید ته لار هواروي، د کار زمینه مساعدېږي، په ټولنه کې فقر کمېږي او کولای شي افغانستان د انرژي د صادرونکي هېواد په توګه رامنځته کړي.

د څېړنې اهمیت

لېتیم ایون بېټری چې په برقي موټرونو او نورو الکترونیکي وسایلو کې په پراخه کچه کارول کېږي، دغه بېټری په هېواد کې د اړینو صنعتي توکو له جملې څخه ګڼل کېږي. د لېتیم ایون بېټریو او نورو صنعتي توکو په اړه هره څېړنه د هېواد د صنعتي ودې لپاره خورا زیات اهمیت لري.

د څېړنې ميرمیت

د افغانستان په ځینې ولایتونو لکه نورستان، غزني، هلمند، هرات او ځینو نورو برخو کې د لیتیم عنصر پراخې سرچینې تثبیت شوي دي؛ نو دغه څېړنه (لیتیم ایون بېټری او په هېواد کې د هغه د تولید د امکاناتو په تړاو څېړنه) به د هېواد د اقتصادي ودې په پار د لیتیم ایون بېټریو د صنعت په رامنځته کولو کې مرسته وکړي.

د خپرنې موخه

له دې خپرنې څخه موخه دا ده چې په هېواد کې د لیتیم ایون
بېټریو اړتیا او اهمیت و څېړل شي. او د دې بېټریو د صنعت
رامنځته کولو لپاره امکانات و ارزول شي.

د څېړنې پوښتنه

په افغانستان کې د لیتیم ایون بېټریو
د صنعت رامنځته کول تر کومه
بریده شونتیا لري؟

د څېړنې میتود

دا یوه توصیفي (Descriptive)
څېړنه ده چې معلومات له
لومړنیو او دویمې سرچینو څخه
راټول شوي او د توصیفي
تحلیل (Descriptive
Analysis) میتود پوسيله تحلیل
شوي دي.

د موضوع شاليد

د پارتیانو د امپراتوري اړونده کشف شوې برقي وسیله چې شاوخوا 2000 کاله وړاندې جوړه شوې ده.

په 1800 م. کال کې لومړنۍ الکتروکیمیاوي بېټری د الکساندر ولټا لخوا اختراع شوه.

په 1859 م. کال کې د سربو او تېزابو بېټری د فرانسوی پوه ګاستن پلانټه (Gaston Planté) له خوا اختراع شوې.

په 1899 م. کال کې د نکیل – کادمیم بېټری د سویډني عالم (Waldemar Jungner) له خوا اختراع شوې.

په 1962 م. کال کې لومړنۍ نه چارچېدونکې بېټری چې له لیتیم څخه د منفي الکتروډ په توګه کار اخیستل شوی وؤ جوړه شوه د جان وتنگم او د هغه د همکارانو لخوا جوړه شوه.

په 1976 م. کال کې د نیکل میتیل هایډرایډ بېټری د سټنفورډ او شنسکی له خوا اختراع شوې.

په 1985 م. کال کې لومړنۍ چارچېدونکې بېټری چې له لیتیم څخه پکې کار اخیستل شوی وؤ د یو کاناډايي شرکت (Moli Energy) لخوا جوړه شوه.

په 1987 م. کال کې لیتیمی ایون بېټری د John B. Goodenough او دده د همکارانو له خوا اختراع شوې.

په 1991 م. کال کې د لیتیم ایون بېټری د سوني (Sony) شرکت لخوا بازار ته وړاندې شوې.

په 2000 م. کال کې ډیری لپ ټاپ کمپیوټرونه او نور وسایل په لیتیم ایون بېټریو مجهز شول.

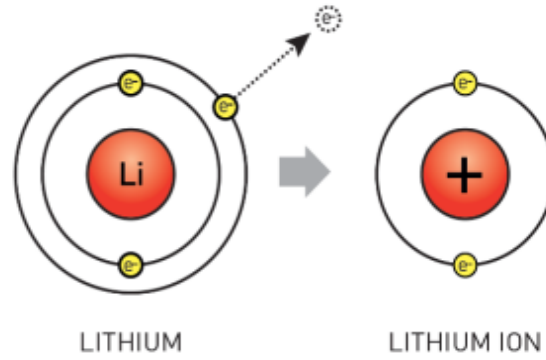
په 2017 م. کال کې جورج بلوم ګرین ته د لیتیم ایون بېټریو په وړتیا کې د پراختیا رامنځته کولو په پار د نوبل جایزه ورکړل شوه.

په 2019 م. کال کې جان ګاډینو، ستاډلی ویتنگام او اکیرا نوسنی په نومونو علماو ته د لیتیم ایون بېټریو د پراختیا په پار د کیمیا برخې د نوبل جایزه ورکړل شوه.

1-8 د لیتیم عنصر لنډه پېژندنه



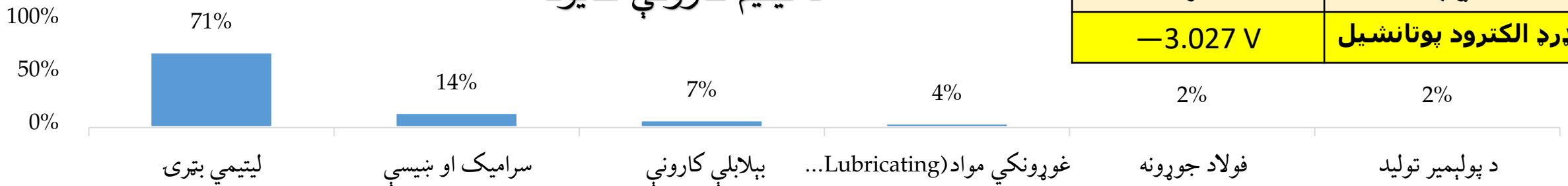
1	H		
3	Li	4	Be
11	Na	12	Mg
19	K	20	Ca
37	Rb	38	Sr
		21	Sc
		39	Y



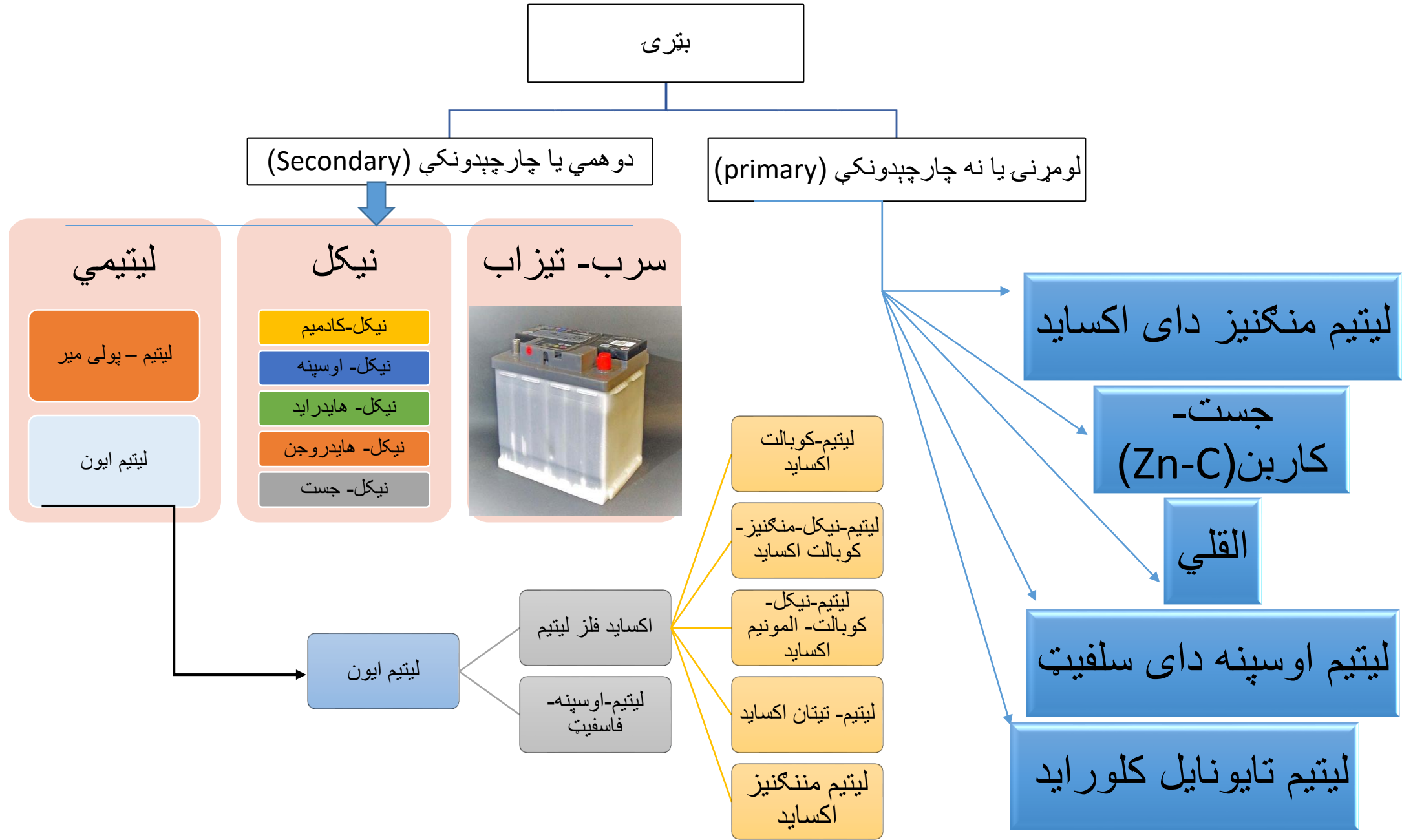
لیتیم (Lithium)	نوم
Li	سمبول
3	اتومي نمبر
6.94	اتومي وزن
1	گروپ
2	دوره
جامد	په سټنډرډ شرایطو کې
معکبي	کریستالي جوړښت
[He] 2S ¹	الکتروني جوړښت
1620K	د جوش ټکی
453K	د ویلي کېدو ټکی
0.534g/cm ³	کثافت
نقره یي	رنګ
فلز	ځانګړتیا
-3.027 V	سټنډرډ الکتروډ پوتانشیل



د لیتیم کارونې ځایونه



2-8 د لیتیومی او نورو بپتریو ډولونه



8-2 د لیتیومی او نورو بیټریو ډولونه



لیتیم ایون



کوبالت اکساید



لیتیم - اوسپنه- فوسفیت



نیکل هایدراید



لیتیم منگنیز دای اکساید



لیتیم ایون



Li-Mn-Co oxide



سربی- تیزابی



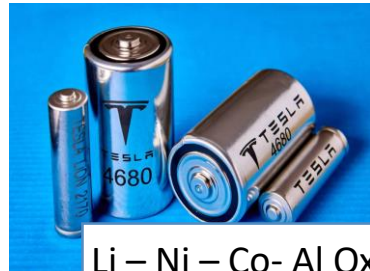
نیکل - اوسپنه



جست - کاربن



لیتیم ایون



Li - Ni - Co- Al Ox.



نیکل - جست



نیکل - کادمیم



القی



لیتیم منگنیز اکساید



لیتیم تیتان اکساید



نیکل- هایدرجن



لیتیم تابونایل کلوراید



لیتیم ایرون دای سلفیت

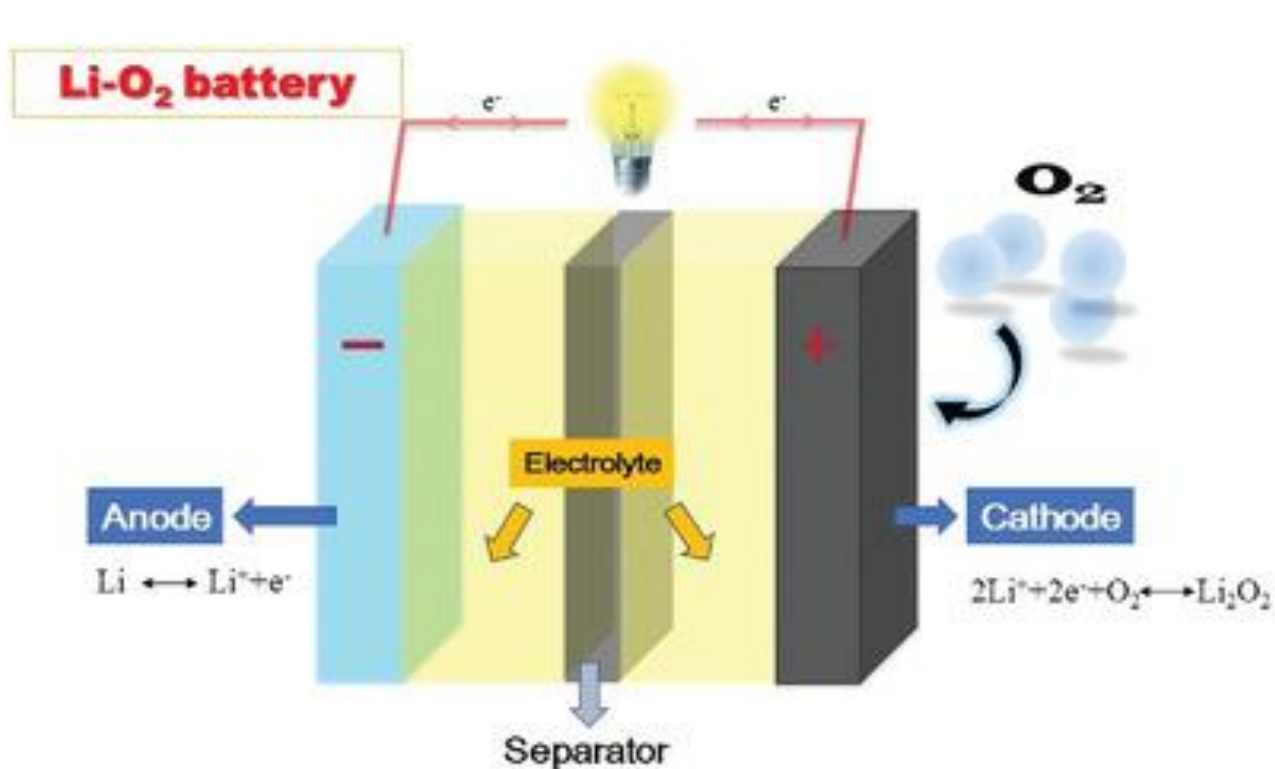
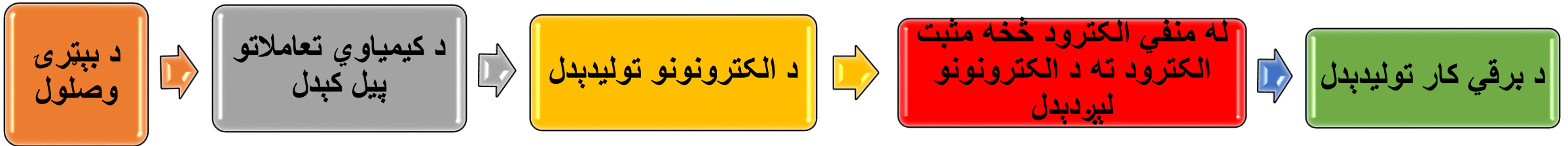
9-1 د لیتیم او لیتیم ایون بېټریو توپيرونه

د لیتیم ایون بېټری	د لیتیم بېټری	شماره
د لیتیم مرکبات پکې کارول کېږي.	لیتیم په فلزي بڼه پکې کارول کېږي.	1
نور فلزونه یا په عمومي ډول گرافیت د انود دنده ترسره کوي.	د لیتیم فلز د انود دنده ترسره کوي.	2
د بیا چارج کېدو وړتیا لري.	د بیا چارج کېدو وړتیا نه لري.	3
نسبت د لیتیم فلزي بېټریو ته په کمه کچه انرژي زېرمه کوي.	په زیاته کچه انرژي زېرمه کوي.	4
کم عمر لري چې معمولاً شا او خوا درې کاله کېږي.	اوږد عمر لري (ژر نه خرابېږي).	5
په کمه کچه لیتیم پکې کارول کېږي.	په زیاته کچه لیتیم پکې کارول کېږي.	6
کم خطر لري.	زیات خطر لري.	7

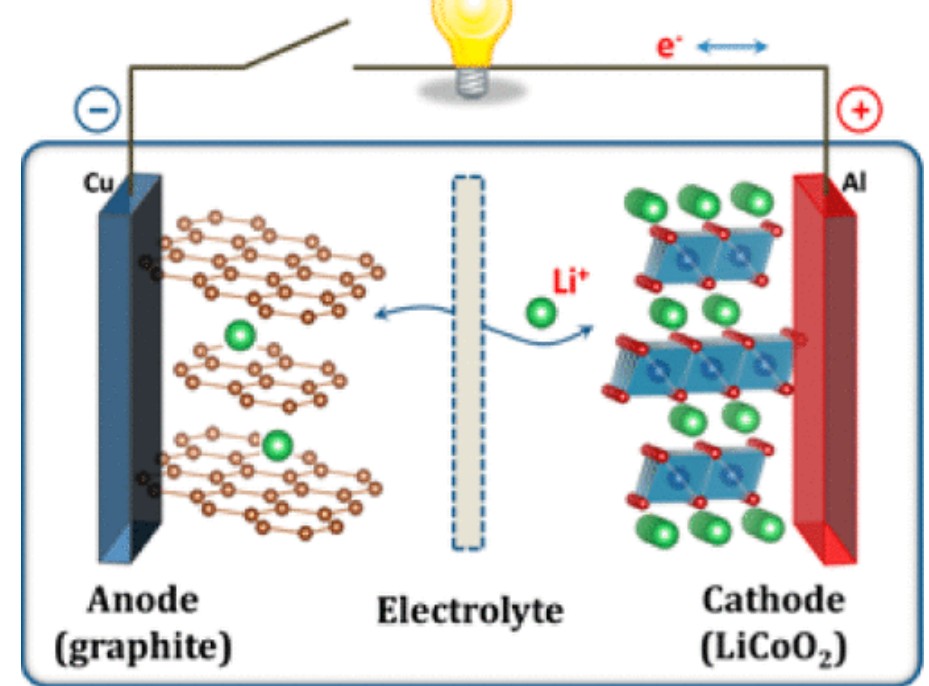


د بېټریو تعریف: هغه وسیله چې کیمیاوي انرژي به برقي انرژي بدلوي بېټری بلل کېږي.

له بېټریو څخه د برېښنا د تولید تګلاره.



د لیتیمي بېټریو اجزاوي



3-9 د لیتیم ایون بېټریو د انود او کتود اړونده

مواد لیتیم ایون بېټری

لیتیم-فلز اکساید

لیتیم-اوسپنه-فاسفیت

لیتیم-کوبالت
اکساید
(LiCoO_2)

کتود: کوبالت
اکساید

انود: گرافیت

لیتیم-نیکل-
منگنیز-کوبالت
اکساید
(Li-NMC)

کتود: لیتیم-
نیکل-منگنیز-
کوبالت

انود: گرافیت

لیتیم-نیکل-
کوبالت-المونیم
اکساید
(LiNiCoAlO_2)

کتود:

LiNiCoAlO_2

انود: گرافیت

لیتیم-تیتان
اکساید (LTO)

کتود:

(LiMn_2O_4)

انود:

(Li_2TiO_3)

لیتیم منگنیز
اکساید (LMO)

کتود:

(LiMn_2O_4)

انود: گرافیت

لیتیم اوسپنه
فاسفیت

(Li-phosphate)

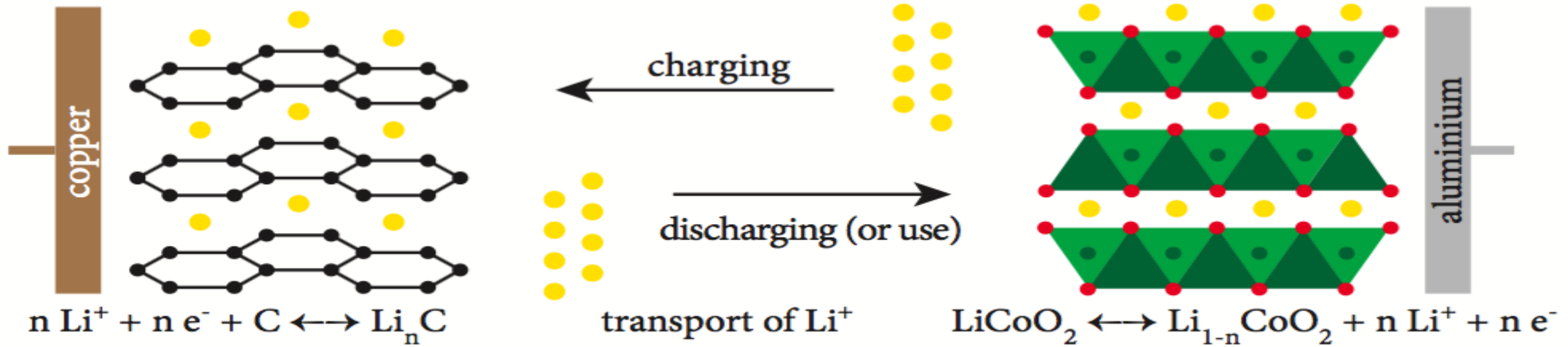
کتود:

(LiFePO_4)

انود: گرافیت

په لیتیم ایون بٹریو کی کیمیاوی تعاملات

شیماتیک دیاگرام

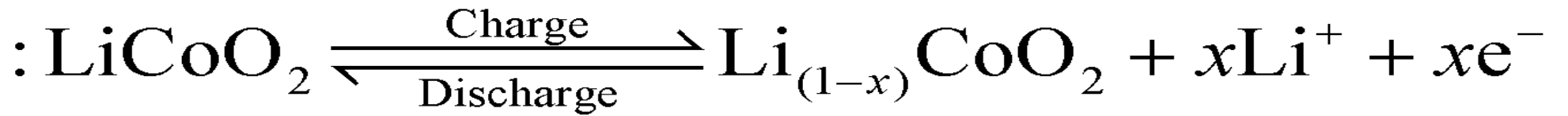


انود

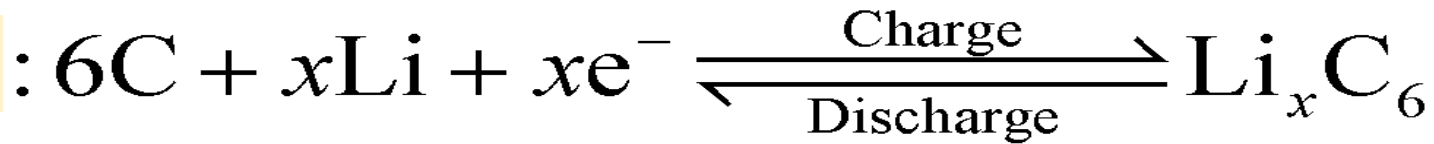
الکترولایت

کتود

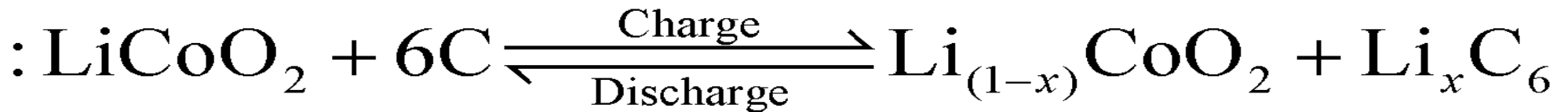
کتود



انود



عمومی تعامل

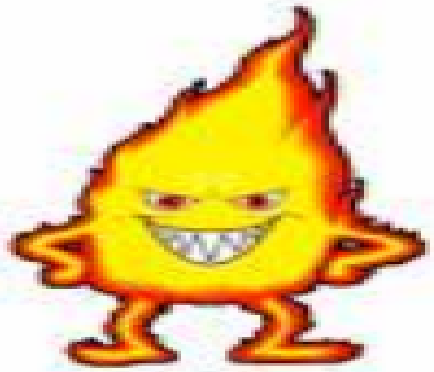




4-9 د خانگرتیاوو له مخی له نورو بیټریو سره د لیتیم ایون بیټریو پرتله

بیلابیلی بیټری						خانگرتیاوو
لیتیم اوسپنه فاسفیت (LiFePO ₄)	لیتیم منگنیز اکساید (LiMn ₂ O ₄)	لیتیم-کوبالت اکساید (LiCoO ₂)	نیکل هایدراید	نیکل- کادمیم	سربی	
90-160	100-150	150-250	60-120	45-80	30-50	انرژی (Wh/Kg)
ډېره کمه	کمه	منځنۍ	کمه	ډېره کمه	ډېره کمه	داخلي مقاومت (Internal resistance)
1000-2000	500-1000	500-1000	300-500	1000	200-300	د ژوند دوران (Cycle Life)
1-2	1-2	2-4	2-4	1-2	8-16	د چارچ کېدو وخت په ساعت
کم	کم	کم	کم	منځنۍ	لوړ	د اضافي چارچ تحمل
<5%	<5%	<5%	30%	20%	5%	د میاشتي په اوږدو کې په خپله بې چارچه کېدل
3.3V	3.7V	3.6V	1.2V	1.2V	2V	د حجرې (Cell) ولتاژ
0 - 45			0 - 45		-20-50	د چارچېدو تودوخه °C
-20-60			-20-65	-20-65	-20-50	د بې چارچه کېدو تودوخه °C
د ساتنې اړتیا نه لري			له هرو 90 ورځو بشپړه چارچه شي.		له 3 تر 6 میاشتو چک	د ساتنې اړتیا (Maintenance requirement)
1999	1996	1991	1990	1950	1859	د کارونې د پیل کال (میلادي)
لږ	لږ	لږ	لږ	ډېر لوړ	ډېر لوړ	زهريت
لوړ	لوړ	لوړ	منځنۍ	منځنۍ	ښکته	لگښت

5-9 د لیتیم ایون بېټریو گټې او زیانونه



زیانونه	
1	د چاودېدو خطر لري.
2	د نورو بېټریو په پرتله قېمته دي.
3	د لوړې تودوخې په وړاندې حساسیت لري.
4	ډېر اوږد عمر نه لري.
5	د نورو بېټریو په شان په سټنډرډ کچو یا سائزونو کې نه موندل کېږي.

گټې	
1	سپک وزن لري.
2	د نورو چارج کېدونکو بېټریو په پرتله زیاته انرژي زېرمه کوي.
3	د چارج له لاسه ورکولو سرعت یې کم دی.
4	څو څو ځله بیا چارج کېږي.
5	د بشپړ چارج ختمېدو ته یې اړتیا نشته یعنې هر وخت یې چارج کولای شو.
6	د نورو بېټریو په پرتله په لوړ ولتاژ سره کار کوي. لیتیم ایون بېټری په 3.7 ولټه، حال دا چې نیکل-کادمیم بېټری په 1.2 ولټه پوتنشیل سره کار کوي.

1-10 په افغانستان کې د بېټريو اړتيا

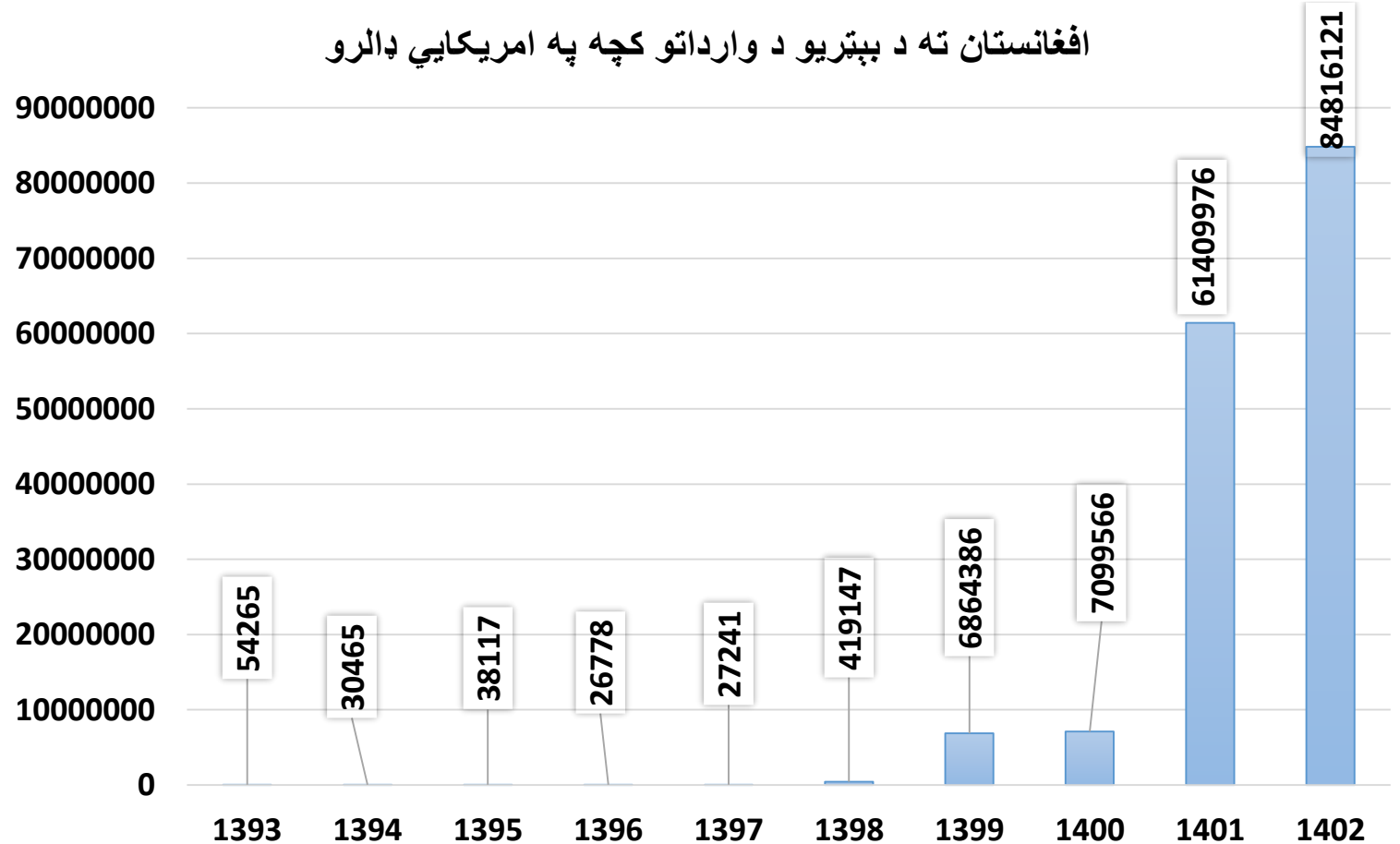
لاندې ارقام د افغانستان له 1393 هـ. ش. تر 1402 هـ. ش. کال- احصايوي کليو څخه په گټه اخيستنې د موټرو، موټرسايکلونو، راډيو گانو او ساعتونو د بېټريو او د بېټريو د اجزاو د پېرلو په پايله کې د وارداتي توکو له جدولونو څخه ترلاسه شوي دي.

شمېره	کلونه	د وارداتو کچه په امريکايي ډالرو
1	1393	54265
2	1394	30465
3	1395	38117
4	1396	26778
5	1397	27241
6	1398	419147
7	1399	6864386
8	1400	7099566
9	1401	61409976
10	1402	84816121

ټول مصارف

160,786,062\$

افغانستان ته د بېټريو د وارداتو کچه په امريکايي ډالرو



2-10 په افغانستان کې د لیتیمي سرچینو ارزونه

له لاندې جدولونو سره سم د خپرونو له پایلو څخه په گټه اخیستو سره د افغانستان په لیتیمي سرچینو کې د لیتیم خالصیت او په معدنونو کې د لیتیم کچه په نښه شوې ده.

په افغانستان او نورو هېوادونو کې د لیتیم د سپوږمین او نورو منرالونو کیمیاوي ترکیب د سلنې له مخې. د افغانستان له ځینو لیتیمي سرچینو څخه په اخیستل شویو نمونو کې د لیتیم کچه د PPM له مخې.

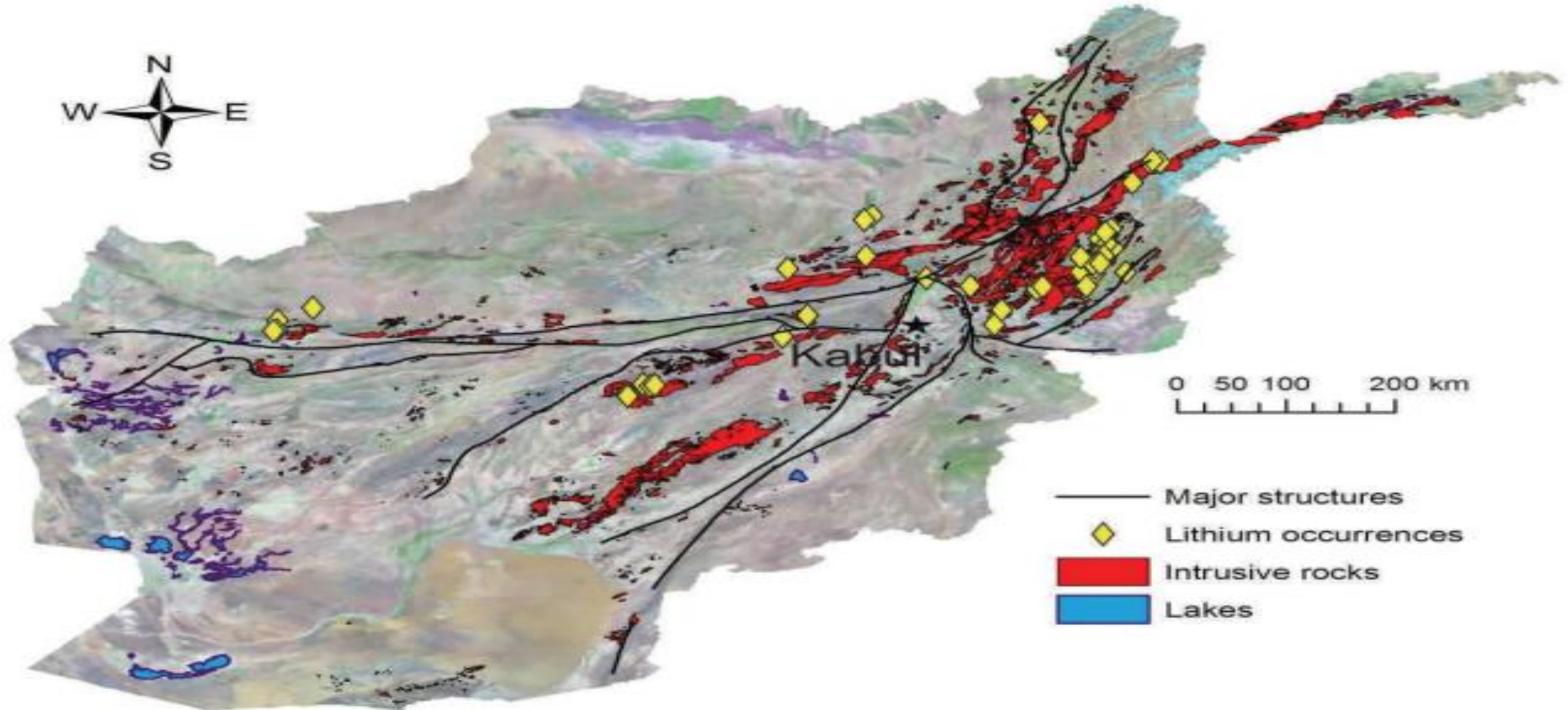
عناصر چې کچه یې په PPM اندازه شوې ده.

د عنصر نوم							هغه سیمې چې نمونه ترې اخیستل شوې ده.	
برون	سودیم	نیو بيم	لیتیم	تور یم	ستیران شیم	مگنیز یم		
9	22700	20	18	8.10	384	27640		معمولي کچه
-	1.54	53	49	14	560	1.75		چخانسور
110	10560	18	99	11	894	86917		د ناور دښته
87	359636	43	25	11	568	28483		لودیځه گودزره
110	251670	44	36	14	358	16875		ختیځه گودزره
48	302989	46	41	16	384	8560		د هرات نمک سار

شمبره	کیمیاوي فورمول	هند	چین (معدنونه)	چین (مخلوط بڼه)	شرقي دکوتا	تنکو (کانادا)	گرینولوس (کانادا)	وکوسکو (منیابا)	افغانستان	پرتغال
1	Li ₂ O	3.70	1.63	4.65	3.76	7.28	2.53	6.60	7.56	7.65
2	K ₂ O	10.69	2.98	8.35	7.00	0.15	1.50	1.50	0.05	-
3	Na ₂ O	1.12	5.12	1.13	1.24	0.15	2.57	0.27	0.16	0.01
4	Al ₂ O ₃	33.17	18.91	23.64	29.14	26.00	13.94	26.70	27.42	27.20
5	Fe ₂ O ₃	2.90	0.17	1.29	0.37	0.045	0.94	1.29	0.24	0.23
6	SiO ₂	47.57	68.84	55.33	49.18	-	73.74	64.60	64.39	65.09
7	MgO	-	0.01	-	-	-	0.16	0.07	0.06	-
8	CaO	-	0.06	-	-	-	0.45	0.02	0.06	-
9	MnO	-	0.12	-	-	0.03	-	0.14	0.05	0.01
10	Rb ₂ O	-	0.33	1.18	-	-	0.32	0.24	-	-

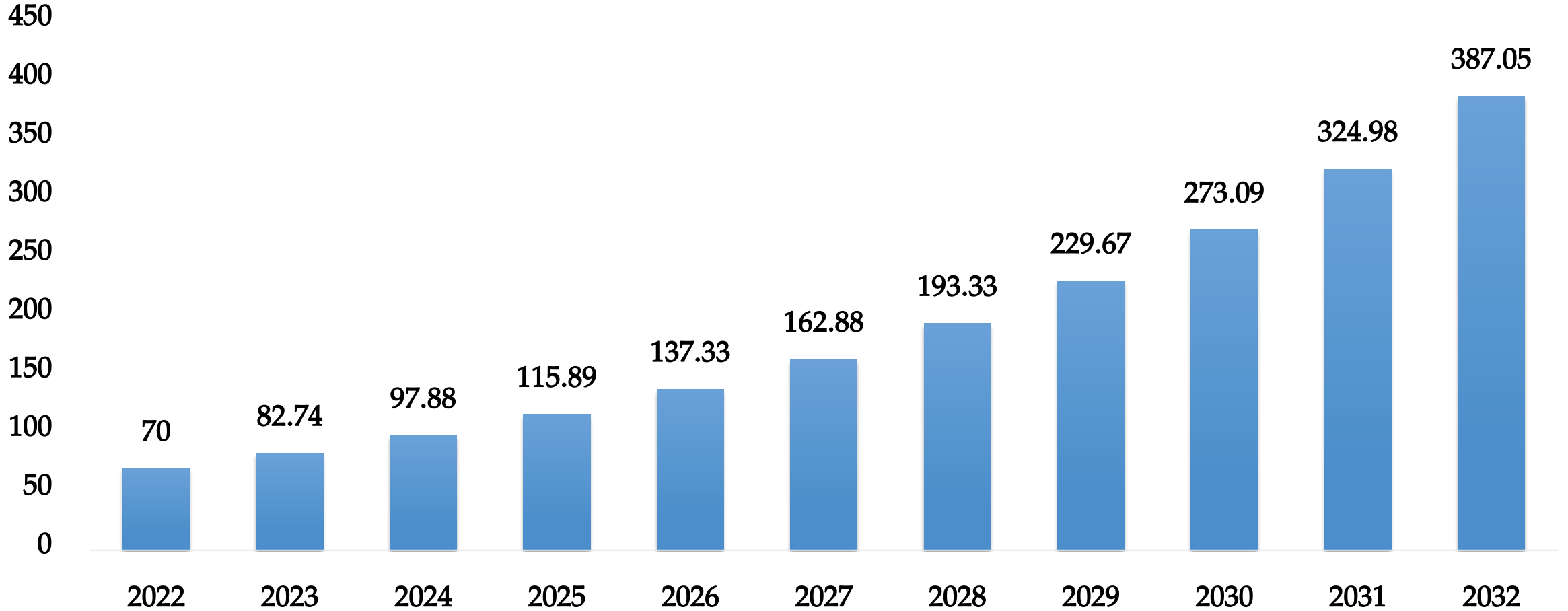
په افغانستان کې د لیتیمي سرچینو ارزونه

په لاندې نقشه کې هغه سیمې په نښه شوي دي چې په هغه کې لیتیمي سرچینې شتون لري. یوازې د نورستان په ولایت کې شا او خوا 4 میلیونه ټنه د لیتیم سرچینې تثبیت شوي دي. په افغانستان کې د لیتیمي سرچینو د شتون په هکله په بشپړه توګه تفصیحات نه دي ترسره شوي ترڅو په هېواد کې د لیتیم ټولې سرچینې په نښه شي.



3-10 په نړۍ کې د لیتیم ایون بیټریو راتلونکی

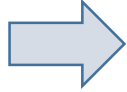
د لیتیم بیټریو د بازار ارزښت په ملیارد ډالر



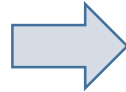
4-10 په افغانستان کې د لیتیم ایون بېټریو د تولیدي پروسې د شونتیا ارزونه



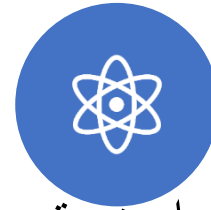
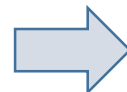
کانونه



کیمیاوي مرکبات



د بېټری اجزاوي جوړول
(انود، کتود او نور)



د لیتیم ایون بېټریو
جوړول



د بېټری د بېرونې
برخو جوړول او
ډیزاین

دا چې د لیتیم ایون بېټریو په صنعت کې زیات لگښت د خامو موادو په چمتو کولو راځي، نو له نېکه مرغه په افغانستان کې په پراخه کچه د لیتیم کانونه شتون لري او په دغه برخه کې مناسب ظرفیت موجود دی.

چین په دې برخه کې د نړۍ 80% ظرفیت لري افغانستان کولای شي چې له یاد هېواد څخه د مرکباتو د تخلیص په برخه کې د همکاري غوښتنه وکړي.

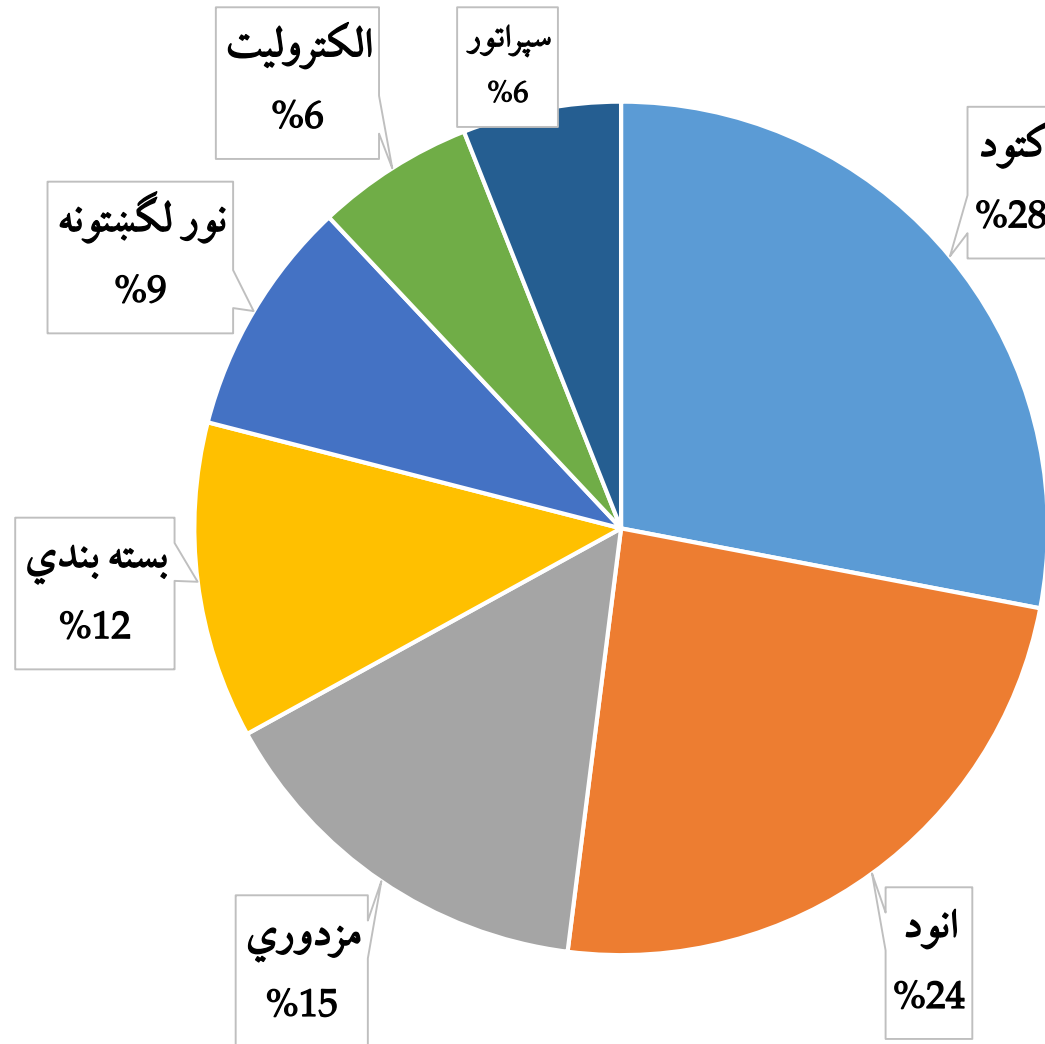
په افغانستان کې په دغه برخه کې په پانګوونې سره د کاري چوپړتیاوو سربېره د متخصص کادر روزنې ته هم لاره هوارېږي.

په افغانستان کې په دغه برخه کې په پانګوونې سره د صنعتي ودې، کاري چوپړتیاوو ترڅنګ د اقتصادي پراختیا ته لاره هوارېږي.

په افغانستان کې له پولیمیرونو څخه د پلاستيکي توکو د جوړولو امکانات شتون لري؛ نو د بېټریو د پوښونو او نورو پلاستيکي برخو د جوړولو په برخه کې هم له یادو موادو څخه ګټه اخیستلای شو.

5-10 د بټريو د بېلابېلو برخو د توليد لگښت

د لیتیم ایون بټریو د لگښتونو تحلیل د موادو او بټری د بېلابېلو برخو په تفکیک د سلنې له مخې.



د لیتیم ایون بېټریو د صنعت په وړاندې عمده ستونزې او حل لارې

حل لارې	
د خارجي او داخلي پانگوالو تشویق	1
د مسلکي کادر روزنه	2
د معدنونو د استخراج لپاره منظمه پالیسي جوړول	3
په طبیعي علومو کې د څېړنو ترسره کول	4
د برېښنايي سرچینو فعالول	5

ستونزې او ننگونې	
د کانونو غیر مسلکي استخراج.	1
د برېښنا ستونزه	2
د مسلکي کادر نشتون.	3
د پانگوونې کمی.	4

- ۱- له پورتنیو توضیحاتو څخه پایله ترلاسه کېږي چې د لیتیم ایون بېټری د سایز له مخې کوچني او د انرژۍ ذېرمه کولو له مخې د نورو بېټریو په پرتله زیاته وړتیا لري؛ نو د دې بېټریو تولید خورا زیات اقتصادي ارزښت لري.
- ۲- د بېلابېلو څېړنو له شني څخه معلومه شوه چې په افغانستان کې د لیتیم عنصر پراخي سرچینې شتون لري؛ چې د لیتیم ایون بېټریو د تولید لپاره یوه ښه منبع گڼل کېږي.
- ۳- د لیتیم ایون بېټریو د بېلابېلو برخو د تولید له لگښت څخه معلومه شوه چې کابو 68 سلنه لگښت د خامو موادو او مزدورۍ په برخه کې رامنځته کېږي چې افغانستان په دې برخه کې د پام وړ وړتیا او منابع لري؛ نو تر ډېره بریده د دې صنعت رامنځته کول شونتیا لري.
- ۴- د لیتیم ایون بېټری په افغانستان او نړۍ کې یوه مېرمه اړتیا گڼل کېږي چې د دغه بېټریو صنعت رامنځته کول له یوې خوا هېوادوالو ته د کار زمینه برابروي او له بلې خوا د داخلي لگښتونو سر بېره صادراتو ته هم لاره برابروي، د اقتصادي پیاوړتیا لامل کېږي او د فقر د کمېدو سبب کېږي.

- ۱- په هېواد کې باید د لیتیم عنصر د کچې معلومولو لپاره دقیقې څېړنې ترسره شي.
- ۲- د لیتیم عنصر او نورې معدني زېرمې زموږ د هېواد ملي شتمنۍ دي؛ نو په دغه برخه کې ټولو ذیصلاح ادارو ته وړاندیز کېږي چې په داسې طرحو کار وکړي چې دا مواد په هېواد د ننه پروسس او په اړونده صنعتونو کې وکارول شي ترڅو له یوه لوري کاري چوپړتیاوې رامنځته شي او له بل لوري د هېواد اقتصادي ودې ته لاره هواره شي.
- ۳- د صنعت کارانو ټولني ته وړاندیز کېږي چې پانگوال د لیتیم ایون بېټریو د تولید په برخه کې پانگوني ته وهڅوي ترڅو دغه صنعت زموږ په هېواد کې رامنځته شي.

1. A. STROHFELDT, KATJA. Essentials of Inorganic Chemistry. School of Pharmacy, University of Reading, UK, 2015.
2. David Linden and Thomas B. Reddy (Editors). HANDBOOK OF BATTERIES.2001.
3. Donald E. Garrett (Author). Handbook of Lithium and Natural Calcium Chloride.2004.
4. Translator Michael Wuest, alphabet & more . Lithium-Ion Batteries: Basics and Applications. Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature. 2018.
5. Energy consumption of current and future production of lithium-ion and post lithium-ion battery cells available at <https://www.nature.com> {Accessed 22 June 2024}.
6. Globe Lithium sources available at <https://www.mdpi.com/2079-9276/7/3/57> {Accessed 22 June 2024}.
7. Global Lithium Sources—Industrial Use and Future in the Electric Vehicle Industry available at Laurence.Kavanagh2@itcarlow.ie {Accessed 20 June 2024}.
8. Lithium in Afghanistan available at <http://www.mom.gov.af> {Accessed 22 June 2024}.
9. [Lithium available at http://www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) {Accessed 23 June 2024}.
10. Lithium brines a global perspective available at <https://pubs.usgs.gov/publication/70104988> {Accessed 20 June 2024}.
11. Pulse/global-lithium-resource-analysis-2024-market-outlook-supply-wang-yholc available at <https://www.linkedin.com> {Accessed 22 June 2024}.
12. Statistics 452025 projected-total-demand-for-lithium globally available at <https://www.statista.com> {Accessed 22 June 2024}.
13. Szlugaj and Radwanek-Bąk 2022 / Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management 38(1), 61–88 available at Mineral and Energy Economy Research Institute, Polish Academy of Sciences, Kraków, Poland; ORCID ID: 0000-0002-4537-209X; e-mail: szlugaj@min-pan.krakow.pl {Accessed 20 June 2024}.

له پاملرنې مو نړۍ منته