

Серебро

Ag



*Учащийся ГОУ лицея № 1571: Анфиногенов Алексей
Руководитель: Белова Алевтина Макаровна*

Цель: изучить историю открытия серебра, его распространение, характеристику, физико-химические свойства, применение серебра

Задачи:

1. Собрать теоретический материал о серебре, используя научно-популярную литературу и сеть интернет.
2. Составить на основе изученного материала мультимедийную презентацию для возможного дальнейшего использования учителем на уроках химии.
3. Осуществить среди школьников популяризацию знаний о металлах на примере серебра

План

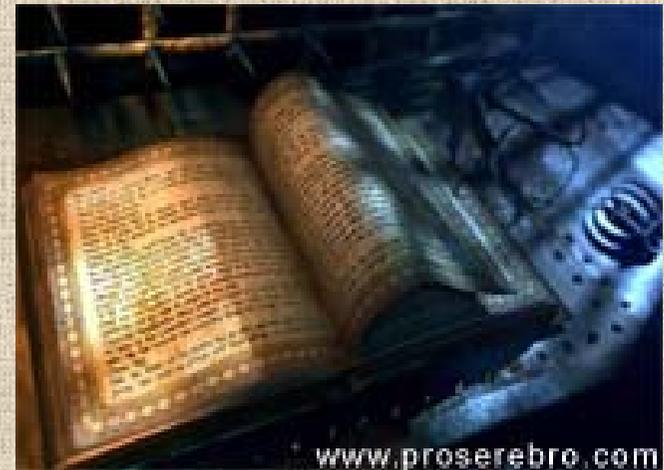
1. История серебра
2. Положение серебра в периодической таблице Д.И.Менделеева
3. Строение серебра
4. Физические свойства серебра
5. Минералы серебра
6. Месторождения серебра
7. Добыча серебра:
 - Цианирование серебра
 - Амальгамация серебра
8. Применение серебра:
 - Мировой спрос на серебро
 - Сплавы серебра
 - Целебные свойства серебра
 - Ювелирные изделия и посуда из серебра
 - История о серебряном паникадиле
 - Серебряные зеркала
 - Фотография и серебро
9. Заключение

История «серебра»

Свое название серебро ведет от санскритского слова "аргента", что значит "светлый".

Латинское название серебра «аргентум» как Древнегреческое «аргитос», шумерское «ку-баббар» и древнеегипетское «хад», означает «БЕЛОЕ».

На русском «серебро», на немецком «зильбер», английском «сильвер» - эти слова восходят к древнеиндийскому слову «сарпа», которым обозначали Луну и Серп (по аналогии с Луной) – древнейшее орудие земледельца. Светлый блеск серебра несколько напоминает свет Луны – серебро в алхимический период развития химии часто связывали с Луной и обозначали



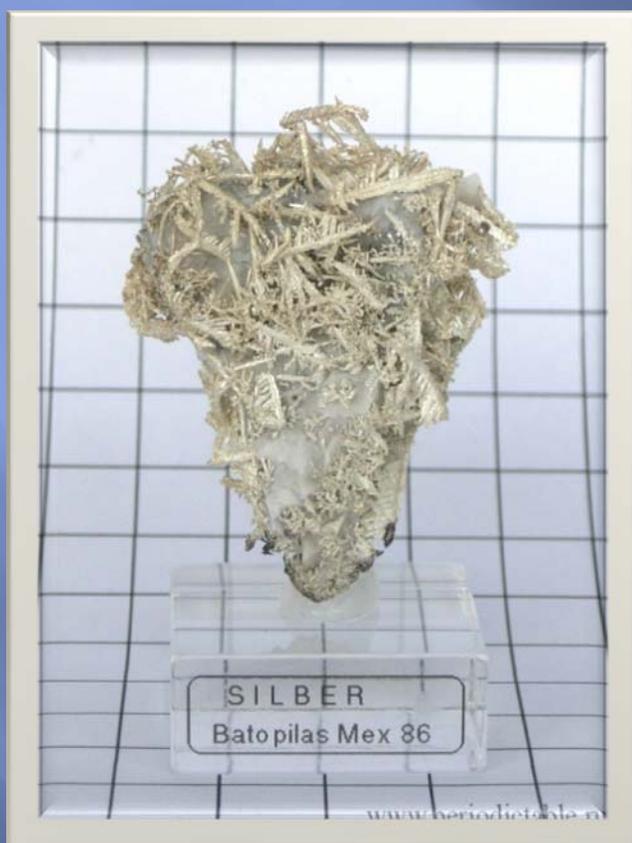
Положение серебра в периодической таблице Д.И. Менделеева

**ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ
Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА**

Период	Число элементов	Слои	Оболочки					Последовательность заполнения оболочек	Ряд	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		№																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
			s	p	d	f				a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b		а	б																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1	2								1	1	2													2	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	8								2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000

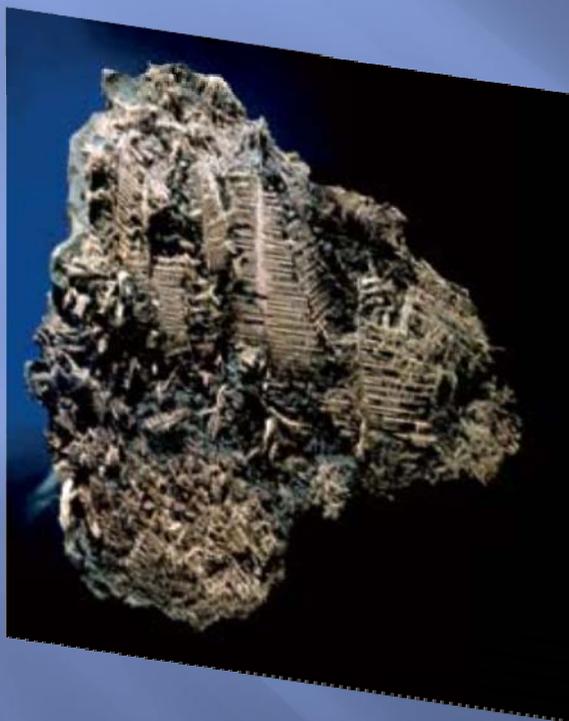
PERIODIC TABLE ELEMENTS

Особенности строения серебра



Порядковый номер	47
Атомный вес	107,870 у.е.
Валентность	I, (II), (III)
Степень окисления	1+, (2+), (3+)
Массовые числа	107, 109
природных изотопов	<i>K L-M</i>
Электронная структура атома меди	$4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^1$

Физические свойства серебра



Серебро (*Ag - argentum*) - драгоценный металл белого цвета, тягучий, пластичный и ковкий.

Обладает прочностью, электрической и термической проводимостью (самые высокие показатели электропроводности и теплопроводности среди всех металлов). Имеет также

Минералы серебра

Известно более 50 природных минералов серебра, из которых важное промышленное значение имеют лишь 15-20



Самородное серебро



Электрум (золото – серебро)

Минералы серебра



Аргентоярозит
(серебро – железо – сера)



Полибазит
(серебро – медь – сурьма – сера)



Пираргирит
(серебро – сурьма – сера)



Агвиларит
(серебро – селен – сера)

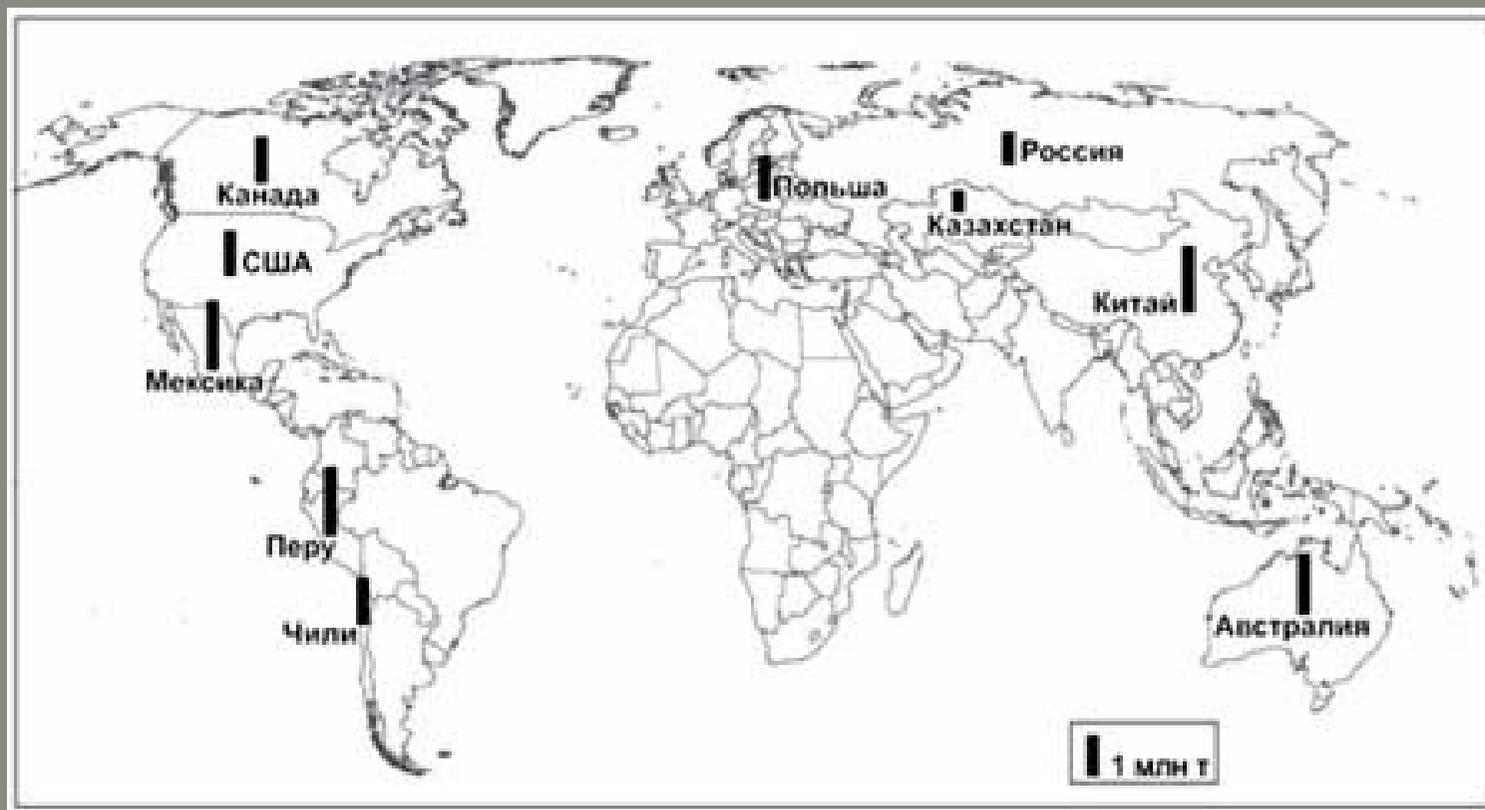
Месторождения серебра

Открытие Америки привело к открытию богатейших месторождений серебра: Кордильеры от Аляски до Огненной земли остаются главным источником серебра.



Настоящей сокровищницей является Мексика. На долю Мексики приходится треть всего добытого в 1521-1945 годах серебра - это около 205 тысяч тонн. Мексика и сейчас занимает ведущее место, добывая ежегодно около 3 тысяч тонн серебра.

Месторождения серебра



Наиболее крупные производители серебра - Мексика (2323т, 1995), Перу (1910 т), США (1550 т), Канада (1207 т) и Чили (1042 т). В США 77% серебра добывается в Неваде (37% добычи), Айдахо (21%), Монтане (12%) и Аризоне (7%).

Добыча серебра

В V-VI веках до нашей эры наиболее крупным центром добычи металла были Лаврийские рудники в Греции. В конце VI и середине I века до нашей эры центр производства сместился в Испанию и Карфаген.

Во II-XIII веках действовало множество серебряных рудников, а в XV-XVI веках главным районом добычи серебра стали Рудные горы.



Добыча серебра в древности



Из россыпей благородные металлы извлекали промывкой песков на щитах, поверх которых укладывали шкуры животных с подстриженной шерстью (для улавливания крупинок золота), а также при помощи примитивных желобов, лотков и ковшей. Благородные металлы из руд добывали нагреванием породы до растрескивания с последующими дроблением глыб в каменных ступах, истиранием жерновами и промывкой. Разделение по крупности проводили на ситах.

Добыча серебра в древности



Из техники того времени интересны способ разделения сплавов золота и серебра кислотами, выделение золота и серебра из свинцового сплава купеляцией (Древний Египет), извлечение золота амальгамированием ртутью или с помощью жировой поверхности (Древняя Греция).

Купеляцию осуществляли в глиняных тиглях, куда добавляли свинец, соль, олово и отруби.

Первое собственное серебро в России было добыто на Нерчинских рудниках Забайкалья в 1704 году. Однако его добывалось ничтожно мало.

Коренной перелом в серебряной индустрии произошел только в 60-х годах XX столетия, когда были освоены многочисленные месторождения Дальнего Востока.



По данным 1989 года многие десятилетия страны Американского континента поставляют более 55% всего серебра ежегодно. Большая часть оставшихся 45% приходится на Австралию и Россию

Добыча самородного серебра

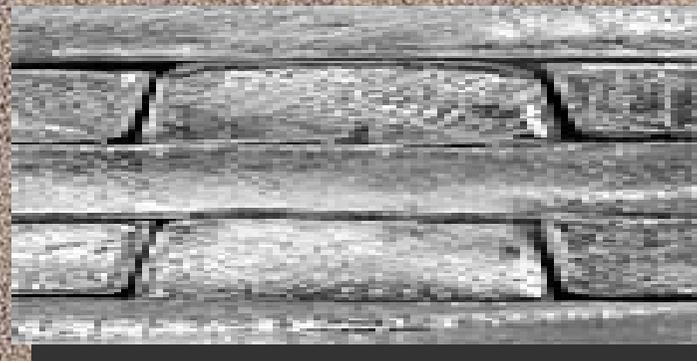
Самородное серебро встречается значительно реже самородного золота, и, вероятно, поэтому было открыто позже золота. Возможно также, что самородное серебро было открыто позже потому, что оно имело тусклый-грязный-окисленный вид.



Добыча самородного серебра составляет 20% от всей добычи серебра. Серебряные руды содержат до 80% серебра (аргентин - соединения серебра и серы), но основную массу серебра получают попутно при выплавке и рафинировании (очистке) свинца и меди. Из руд серебро получают **цианированием и амальгамацией**

Цианирование серебра

Цианирование - самый распространенный способ - основан на растворении металла в водных растворах цианистых щелочей.



Амальгамирование серебра

Амальгамация известна уже более 2 тыс. лет. Основана она на способности серебра или золота при нормальных условиях вступать в соединение со ртутью. Ртуть, в которой уже растворено небольшое количество серебра, улучшает смачиваемость металла.

Процесс амальгамации происходит в специальных амальгамационных аппаратах. Измельченную руду пропускают вместе с водой по амальгамированной поверхности ртути. В результате частицы серебра, смачиваясь ртутью, образуют полужидкую амальгаму, из которой путем отжима избытка ртути получают твердую часть амальгамы. Ее состав может иметь 1 ч. серебра и 2 ч. ртути. После такой фильтрации ртуть испаряют, а оставшееся серебро сплавляют в слитки.



*Структура мирового спроса на серебро, тонн**

Сферы потребления	годы		
	2004	2005	2006
Ювелирное производство	9455	8982	8447
Фотография	6700	6475	5676
Производство электронных приборов и аккумуляторных батарей	3430	3166	3244
Прочие сферы потребления	6127	6021	6915
Нетто-импорт в страны с переходной экономикой из других стран	311	311	311
Всего	26023	25079	23813

Сплавы серебра

960	-	-	Белый	Медь	Филигранные изделия тонкой работы
925	-	-	Белый	Медь	Предметы сервировки стола
916	88	22	Белый	Медь	Филигранные изделия, изделия с эмалью
875	84	21	Белый ²	Медь	Ювелирно-бытовые изделия
800	-	-	Белый ³	Медь	Ювелирно-бытовые изделия
750	-	-	Белый с незначительной желтизной	Медь	Ювелирные изделия мелкой галантереи



Целебные свойства серебра

**Свойство серебра
подавлять и
предотвращать
инфекционные
заболевания,
опустошавшие Европу,
отразилось в популярной
до сих пор, но
появившейся именно
тогда пословице
"родился с серебряной
ложкой во рту".**



В 1939 году Советом по Фармакологии и Химии при Американской медицинской ассоциации было задокументировано 96 различных медицинских препаратов на основе серебра.

За 2500 лет до нашей эры египетские воины использовали серебро для лечения боевых ран – накладывали на них тонкие серебряные пластины, и раны быстро заживали. В русской же православной церкви святую воду для прихожан всегда выдерживали в серебряных сосудах.



Серебряная вода

В 30-ых годах прошлого века почти одновременно в нескольких странах, в том числе и в России, был создан и отработан метод электролитического обогащения воды ионами (наночастицами) **серебра**. В результате был получен самый универсальный, безопасный в потреблении, и эффективный препарат на основе **серебра**, состоящий всего из двух ингредиентов: воды и мельчайших взвешенных наночастиц - **ионов серебра**. Его название - это водный коллоид **серебра**, или просто, - "серебряная вода".



ПИТЬЕВАЯ - вода, в которой концентрация ионов серебра составляет 35 мкг/литр.

Такая вода по санитарным нормам разрешена для употребления в пищу .

КОНЦЕНТРАТ - вода, в которой концентрация ионов серебра составляет 10 000 мкг/литр. Этой водой можно пользоваться для ингаляций при бронхо-легочных заболеваниях, а также в косметических целях для умывания, для полива растений и их семян, для мытья фруктов и овощей.

Пить концентрат серебряной воды нельзя.

Серебро нетоксично и доступно, не накапливается в тканях, а выводится из организма в течение 7–10 дней. До 40-х годов в медицине и ветеринарии серебро успешно применялось при поражениях кожи (экземе, язвах), глаз, мочеполовой сферы и ЖКТ (гастриты, энтериты, гельминтозы) как бактерицидное и противовоспалительное средство.

Препараты серебра — *колларгол* (на основе казеина для лечения гнойных ран) и *протаргол* (на основе желатина для орошения горла и носа, промывания глаз и мочевыводящих путей) действуют более ста лет.

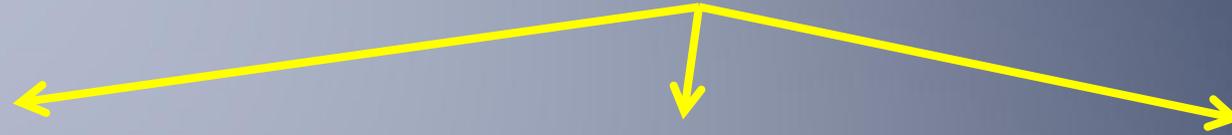


Главной причиной инфекционных болезней считались бактерии; и когда позволила технология, настала эра антибиотиков – препаратов на основе грибков (плесени).

Силой грибков подавляли бактерии. О серебре стали забывать и практически забыли. Возможно за серебром будущее и Нострадамус не просто так упоминал этот целебный металл...



Применение



**Церковная
утварь**



**Электротехника,
аккумуляторы**



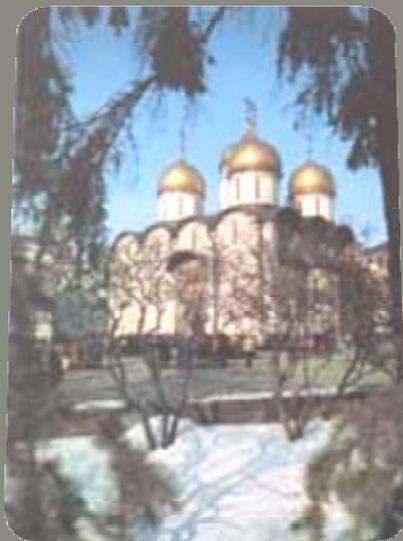
Деньги



Ювелирные изделия и посуда



Немного истории...



*Успенский собор –
красивейшее сооружение
Московского Кремля.
Во время войны 1812 года он,
как и многие памятники
Кремля, сильно пострадал.*



Именно тогда он лишился многих ценностей и художественных памятников. После изгнания неприятеля из Москвы в соборе начались восстановительные работы. Из серебра, отбитого казаками у отступающей наполеоновской армии, в память о победе было отлито серебряное паникадило, украшенное цветами и гирляндами, весом 328 кг. Это одна из достопримечательностей собора.

О зеркалах



Зеркала появились задолго до новой эры. Ими служили отполированные до блеска металлические пластинки из золота, серебра и бронзы (сплав меди и олова). Серебряные зеркала были наилучшими по качеству отражения. В I в. н.э. начали изготавливать стеклянные зеркала.

В 1858 году Карл Либих предложил изготавливать стеклянные зеркала с серебряным покрытием.



О зеркалах

Разработанный метод Либиха состоял из следующих операций.

Сначала к водному раствору нитрата серебра AgNO_3 добавляли водный раствор гидроксида калия KOH , что приводило к осаждению черно – коричневого осадка оксида серебра Ag_2O :



Осадок отфильтровали и перемешали с водным раствором аммиака NH_3 :



В этой реакции оксид серебра переходил в раствор в виде гидроксида диамминсеребра.



О зеркалах

Затем в полученный прозрачный раствор погружали лист стекла, одна из поверхностей которого была тщательно обезжирена, и добавляли формальдегид HCHO .

Формальдегид восстанавливал серебро, которое осаждалось на очищенной поверхности стекла с образованием зеркала.



В дальнейшем эту реакцию стали считать качественной на альдегиды и называется она *«реакцией серебряного зеркала»*.



NH_4OH



Фото – и кинопроизводство



Явление светочувствительности стало известно еще в древности, когда обратили внимание на выцветание окрашенных тканей, но еще не связывали его с действием света. Впервые действию света было приписано почернение поверхности кости, обработанной раствором серебра в азотной кислоте, т. е. раствором AgNO_3 (В. Гомберг, 1694).

Позднее светочувствительность хлористого серебра наблюдали Шульце (1727) и Шееле (1777). Шульце не только подтвердил явление светочувствительности, но и впервые показал возможность светописа.



Получение таких чудесных фотографий было бы невозможно без участия фотохимических препаратов на основе серебра





Серебро – металл, который
скрывает много тайн и загадок...

Автор проекта

Анфиногенов
Алексей

