**ЗОЛОТО**

**Золото** (лат. Aurum), Au, химический элемент 1 группы периодической

системы Менделеева; атомный номер 79, атомная масса 196,9665; тяжёлый

металл жёлтого цвета. Состоит из одного устойчивого изотопа 197Au.

Историческая справка. З. было первым металлом, известным человеку.

Изделия из З. найдены в культурных слоях эпохи неолита (5-4-е тыс. до н. э.).

В древних государствах - Египте, Месопотамии, Индии, Китае добыча З.,

изготовление украшений и др. предметов из него существовали за 3-2 тыс. до

н. э. З. часто упоминается в Библии, "Илиаде", "Одиссее" и др. памятниках

древней литературы. Алхимики называли З. "царём металлов" и обозначали

его символом Солнца; открытие способов превращения неблагородных

металлов в З. было главной целью **алхимии**.

Распространённость в природе. Среднее содержание З. в литосфере

составляет 4,3·10-7% по массе. В магме и магматических породах З. рассеяно,

но из горячих вод в земной коре образуются гидротермальные месторождения

З., имеющие важное промышленное значение (кварцевые золотоносные жилы

и др.). В рудах З. в основном находится в свободном (самородном) состоянии

и лишь очень редко образует минералы с селеном, теллуром, сурьмой,

висмутом. Пирит и др. сульфиды часто содержат примесь З., которое

извлекают при переработке медных, полиметаллических и др. руд.

В биосфере З. мигрирует в комплексе с органическими соединениями и

механическим путём в речных взвесях. 1 л морской и речной воды содержит

около 4·10-9 *г* З. На участках золоторудных месторождений подземные воды

содержат З. приблизительно 10-6 г/л. Оно мигрирует в почвах и оттуда

попадает в растения; некоторые из них концентрируют З., например хвощи,

кукуруза. Разрушение эндогенных месторождений З. приводит к образованию

россыпей З., имеющих промышленное значение. З. добывается в 41 стране;

его основные запасы сосредоточены в России, ЮАР и Канаде.

Физические и химические свойства. З. - мягкий, очень пластичный, тягучий

металл (может быть проковано в листки толщиной до 8·10-5 *мм,* протянуто в

проволоку, 2 *км* которой весят 1 *г*),хорошо проводит тепло и электричество,

весьма стойко против химических воздействий. Кристаллическая решётка З.

гранецентрированная кубическая, *а =* 4,704 A. Атомный радиус 1,44 A, ионный

радиус Au1+ 1,37 A. Плотность (при 20°C) 19,32 *г/см3*, *tпл* 1064,43°C, *t*kип 2947°C;

термический коэффициент линейного расширения 14,2·10-6 (0-100°C);

удельная теплопроводность 311,48 *вт*/(*м*·К) [0,744 *кал/см* (*сек*·°C]; удельная

теплоёмкость 132,3 *дж*/(*кг*·К) [0,0316*кал*/*г*·°C] (при 0?-100°C); удельное

электросопротивление 2,25·10-8*ом* (*м* (2,25·10-6 *ом* (*см*) (при 20°C);

температурный коэффициент электросопротивления 0,00396 (0-100°C).

Модуль упругости 79·103*Мн/м2* (79·102*кгс/мм2*),для отожжённого З. предел

прочности при растяжении 100-140 *Мн/м2* (10-14 *кгс/мм2*), относительное

удлинение 30-50%, сужение площади поперечного сечения 90%. После

пластической деформации на холоду предел прочности повышается до 270-

340 *Мн/м2* (27-34 *кгс/мм2*)*.* Твёрдость по Бринеллю 180 *Мн/м2* (18 *кгс/мм2*) (для

З. отожжённого около 400 °C).

Конфигурация внешних электронов атома З. *5d10 6s1.* В соединениях З. имеет

валентности 1 и 3 (известны комплексные соединения, в которых З. 2-

валентно). С неметаллами (кроме галогенов) З. не взаимодействует. С

галогенами З. образует галогениды, например 2Au + 3Cl2 =2AuC13. В смеси

соляной и азотной кислот З. растворяется, образуя

золотохлористоводородную кислоту H [AuCl4]. В растворах цианида натрия

NaCN (или калия KCN) при одновременном доступе кислорода З.

превращается в цианоаурат (I) натрия 2Na [Au (CN)2]. Эта реакция, открытая в

1843 П. Р. **Багратионом**, получила практическое применение только в конце

19 в. Для З. характерна лёгкая восстановимость его из соединений до

металла и способность к комплексообразованию. Существование закиси З., т.

е. оксида З. (I) Au2O, сомнительно. Хлорид З. (I) AuCl получается при

нагревании хлорида З. (III): AuC13 = AuCl + C12.

Хлорид З. (III) AuC13 получается действием хлора на порошок или тонкие

листочки З. при 200 °C. Красные иглы AuC13 дают с водой коричнево-красный

раствор комплексной кислоты: AuC13 +Н2О=Н2[AuOC13].

При осаждении раствора AuC13 едкой щёлочью выпадает амфотерная жёлто-

коричневая гидроокись З.(III) Au (OH)3 c преобладанием кислотных свойств;

поэтому её называют золотой кислотой, а её соли - ауратами (III). При

нагревании гидроокись З. (III) превращается в окись З. Au2O3, которая выше

220? разлагается по реакции:

2Au2O3 = 4Au + 3O2.

При восстановлении солей З. хлоридом олова (II) 2AuC13 + 3SnCl2 *=* 3SnCl4 +

2Au

образуется весьма стойкий пурпуровый коллоидный раствор З. (кассиев

пурпур); это используется в анализе для обнаружения З. Количественное

определение З. основано на его осаждении из водных растворов

восстановителями (FeSO4, H2SO3, H2C2O4 и др.) или на применении

**пробирного анализа**.

Получение З. и его аффинаж. Из россыпных месторождений З. можно извлечь

отмучиванием, основанным на большой разности плотностей З. и пустой

породы. Этот способ, применявшийся уже в глубокой древности, сопряжён с

большими потерями. Он уступил место **амальгамации** (известной уже в 1 в.

до н. э. и применявшейся в Америке начиная с 16 в.) и цианированию,

получившему широкое распространение в Америке, Африке и Австралии в

1890-х гг. В конце 19 - начале 20 вв. основным источником З. стали коренные

месторождения. Золотоносную породу сначала подвергают дроблению и

обогащению. Из полученного концентрата извлекают З. раствором цианида

калия или натрия. Из раствора комплексного цианида осаждают З. цинком;

при этом выпадают и примеси. Для очистки (аффинажа) З. электролизом

(способ Э. Вольвилла, 1896) аноды, отлитые из нечистого З., подвешивают в

ванне, содержащей солянокислый раствор AuC13, катодом служит лист

чистого З. При прохождении тока примеси выпадают в осадок (анодный ил,

шлам), а на катоде отлагается З. чистотой не менее 99,99%.

Применение. З. в условиях товарного производства выполняет функцию

**денег** (см. раздел Экономическое значение). В технике З. применяют в виде

сплавов с др. металлами\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, что повышает прочность и твёрдость З. и позволяет

экономить его.Содержание З. в сплавах, применяемых для изготовления

ювелирных изделий, монет, медалей, полуфабрикатов зубопротезного

производства и т.д., выражают пробой; обычно добавкой служит медь (т. н.

лигатура). В сплаве с платиной З. используется в производстве химически

стойкой аппаратуры, в сплаве с платиной и серебром - в электротехнике.

Соединения З. используют в фотографии (тонирование).

*С. А. Погодин.*

З*.* в искусстве. З. применяется с древнейших времён в **ювелирном искусстве**

(украшения, культовая и дворцовая утварь и т.д.), а также для **золочения**.

Благодаря своей мягкости, ковкости, способности тянуться З. поддаётся особо

тонкой обработке чеканкой, литьём, гравировкой. З. используют для создания

разнообразных декоративных эффектов (от глади жёлтой полированной

поверхности с плавными переливами световых бликов до сложных фактурных

сопоставлений с богатой светотеневой игрой), а также для выполнения

тончайшей **филиграни**. З., часто окрашенное примесями др. металлов в

различные цвета, применяется в сочетании с **драгоценными и**

**поделочными камнями**, жемчугом, **эмалью**, **чернью**.

В медицине препараты З. используют в виде взвеси в масле (отечественный

препарат кризанил, зарубежный - миокризин) или водорастворимых

препаратов (зарубежные - санкризин и солганал) для инъекций при лечении

хронических ревматических артритов, эритематозной красной волчанки, часто

в сочетании с гормональными и др. препаратами. Препараты З. нередко

вызывают побочные явления (повышение температуры тела, раздражение

кишечника, почек и др.). Противопоказания к применению препаратов З.:

тяжёлые формы туберкулёза, сахарный диабет, заболевания сердечно-

сосудистой системы, печени, почек, крови.

Радиоактивное З. (чаще 198Au) вводят в ткани в виде штифтов, гранул и т.п. -

для **гамма-терапии** и в виде коллоидных растворов - для **бета-терапии**. Его

применяют при лечении опухолей, обычно в сочетании с хирургическим и

медикаментозным лечением, а также с диагностическими целями - в виде

коллоидных растворов при исследовании ретикуло-эндотелиальной системы,

печени, селезёнки и др. органов.

Лит.: Плаксин И. Н., Золото, в кн.: Краткая химическая энциклопедия, т. 2, М.,

1966; Реми Г., Курс неорганической химии, пер. с нем., т. 2, М., 1966, с. 439-

451; Ullmanns Enzykiopadie dertechnischen Chemie, 3 Aufl., Bd 8, Munch. - B.,

1957, S. 253-307; Магакьян И. Г., Рудные месторождения, 2 изд., Ер., 1961;

Русское золотое и серебряное дело 15-20 веков, М., 1967 (библ. с. 289-93);

Rosenberg М., Geschichte der Goldschmiedekunst auf technischer Grundlage,

Fr./M., 1918.

Экономическое значение. З. в условиях товарного производства выполняет

функцию всеобщего эквивалента. "Первая функция золота состоит в том,

чтобы доставить товарному миру материал для выражения стоимости, т. е.

для того, чтобы выразить стоимости товаров как одноименные величины,

качественно одинаковые и количественно сравнимые" (Маркс К., в кн.: Маркс

К. и Энгельс Ф., Соч., 2 изд., т. 23, с. 104). Выражая стоимость всех др.

товаров, З. в качестве всеобщего эквивалента приобретает особую

потребительную стоимость, становится деньгами. "Золото и серебро по

природе своей не деньги, но деньги по своей природе - золото и серебро"

(Маркс К., там же, т. 13, с. 137). Товарный мир выделил З. в качестве денег

потому, что оно обладает наилучшими для денежного товара физическими и

химическими свойствами: однородностью, делимостью, сохраняемостью,

портативностью (большой стоимостью при небольших объёме и весе), легко

поддаётся обработке. Значительное количество З. применяется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_для

изготовления монет или в форме слитков хранится в качестве золотого запаса

центральных банков (государства). З. широко используется для

промышленного потребления (в радиоэлектронике, приборостроении и др.

прогрессивных отраслях), а также как материал для изготовления ювелирных

изделий.

Первоначально З. употреблялось исключительно для выделки украшений,

затем оно стало служить средством сбережения и накопления богатств, а

также обмена (сначала в форме слитков). В качестве денег З. использовалось

ещё за 1500 лет до н. э. в Китае, Индии, Египте и государствах Месопотамии,

а в Древней Греции - в 8-7 вв. до н. э. В Лидии, богатой месторождениями З., в

7 в. до н. э. началась чеканка первых в истории монет. Имя лидийского царя

Креза (правил около 560-546 до н. э.) стало синонимом несметного богатства.

На территории СССР (в Армении) монеты из З. Чеканились в 1 в. до н. э. Но в

древности и в средние века З. не являлось основным валютным металлом.

Наряду с ним функции денег выполняли медь и серебро.

Погоня за З., страсть к обогащению были причинами многочисленных

колониальных и торговых войн, в эпоху Великих географических открытий

толкали на поиски новых земель. Поток драгоценных металлов в Европу

после открытия Америки явился одним из источников **первоначального**

**накопления капитала**. До середины 16 в. из Нового Света в Европу

ввозилось преимущественно З. (97-100% ввозимого металла), а со 2-й трети

16 в., после открытия богатейших месторождений серебра в Мексике и Перу -

преимущественно серебро (85-99%). В России в начале 19 в. стали

разрабатываться новые месторождения З. на Урале и в Сибири, и в течение

трёх десятилетий страна занимала первое место в мире по его добыче. В

середине 19 в. были открыты богатые месторождения З. в США (Калифорния)

и Австралии, в 1880-х гг. - в Трансваале (Южная Африка). Развитие

капитализма, расширение межконтинентальной торговли усилили спрос на

денежные металлы, и, хотя добыча З. возросла, во всех странах наряду с З. в

качестве денег ещё продолжало широко использоваться серебро. В конце 19

в. произошло резкое снижение стоимости серебра вследствие

совершенствования способов его добычи из полиметаллических руд. Рост

мировой добычи З. и особенно прилив его в Европу и США из Австралии и

Африки ускорили вытеснение обесценившегося серебра и создали условия

для перехода большинства стран к монометаллизму (золотому) в его

классической форме золотомонетного стандарта. Первой к золотому

монометаллизму перешла в конце 18 в. Великобритания. К начальник 20 в.

золотая валюта утвердилась в большинстве стран мира.

Отражая отношения людей в условиях стихийного товарного производства,

власть З. выступает на поверхности явлений как отношение вещей, кажется

натуральным внутренним свойством З. и порождает золотой и денежный

фетишизм. Страсть к накоплению золотых богатств растет безгранично,

толкает на чудовищные преступления. Особенно возрастает власть З. при

капитализме, когда товаром становится рабочая сила. Образование при

капитализме мирового рынка расширило сферу обращения З. и сделало его

мировыми деньгами.

В период общего кризиса капитализма подрывается золотой стандарт. Во

внутреннем обращении капиталистических стран господствующими

становятся бумажные деньги и неразменные на З. банкноты. Ограничиваются

или вовсе запрещаются вывоз З. и его купля-продажа. В связи с этим З.

перестаёт выполнять функции средства обращения и средства платежа, но,

выступая идеально как мера стоимости, а также сохраняя значение средства

образования сокровищ и мировых денег, остаётся базой денежных систем и

главным средством окончательного урегулирования взаимных денежных

требований и обязательств капиталистических стран. Размеры запасов З. -

важный показатель устойчивости капиталистических валют и экономического

потенциала отдельных стран. Купля-продажа З. для промышленного

потребления, а также и для частной тезаврации (накопления) осуществляется

на специальных рынках золота. Выпадение З. из свободного

межгосударственного рыночного оборота вызвало сокращение его доли в

валютной системе капиталистического мира и, прежде всего, в валютных

резервах капиталистических стран (с 89% в 1913 до 71% в 1928, 69% в 1958 и

55% в 1969). Всё более значительная часть вновь добываемого З. поступает

для тезаврации и промышленного использования (в современной химической

промышленности, для ракетостроения, космической техники). Так, за 1960-70

частная тезаврация З. возросла в 3,3 раза, его промышленное и ювелирное

использование почти в 2,3 раза, золотые запасы капиталистических стран

сохранились практически на одном уровне (41 млрд. долл.).

В условиях социалистической экономики З. также является всеобщим

эквивалентом, выступая мерой стоимости и масштабом цен. С 1 января 1961

золотое содержание советского рубля установлено в 0,987412 *г* чистого З.

Это же количество З. Положено в основу переводного рубля - международной

социалистической валюты стран - членов СЭВ. На мировом социалистическом

рынке З. выполняет функцию мировых денег.\_\_