

Л. А. Носова, Э. Г. Ковырева

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара

Оптимизация условий атомно-абсорбционного определения золота в геологических пробах

Рассмотрены различные методы определения золота в геологических пробах. Приведено описание наиболее полного извлечения благородных металлов из навески. Оптимизированы условия атомно-абсорбционного определения золота в водной и органической фазе, в воздушно-ацетиленовом пламени и с применением электротермического атомизатора.

Ключевые слова: геологические объекты, золото, атомно-абсорбционная спектроскопия, оптимизация условий.

Розглянуті різні методи визначення золота в геологічних пробах. Приведено опис якнайповнішого витягання благородних металів з навішування. Оптимізовані умови визначення атомної абсорбції золота у водній і органічній фазі, в повітряно-ацетиленовому полум'ї та із застосуванням електротермічного атомізатора.

Ключові слова: геологічні об'єкти, золото, атомно-абсорбційна спектроскопія, оптимізація умов.

The different methods of determination of gold are considered in geological objects. Description of the most complete extraction of noble metals is resulted from a hinge-plate. The terms of atomic-absorbing determination of gold are optimized in a water and organic phase in air-acetylene flame and with the use of electro-thermal sprayer.

Key words: geological objects, gold, atomic-absorbing spectroscopy, optimization of terms.

При разработке золоторудных месторождений большое значение придают точным методам его количественного определения. В минералах золото определяют фотометрическим, флуориметрическим, радиоактивационным, спектральным и другими методами. В сочетании с отделением и концентрированием золота—экстракцией, хроматографией, соосаждением—эти методы позволяют надежно определять золото с высокой чувствительностью.

Пробирный метод со спектральным окончанием получил широкое распространение в современных лабораториях. Как и в древние времена, пробирный метод остается основным при анализе проб на золото, благодаря возможности анализа сравнительно больших навесок массой 50 г и более [1; 2]. Наиболее распространенными методами завершения пробирного анализа благородных металлов являются атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС) и атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно связанной плазмой (АЭС ИСП). Современные приборы позволяют определять самые незначительные количества вещества в растворах. В частности, пробирно-атомноабсорбционным методом можно определять содержания золота от 0,05 г/т [3].

Однако, распространение ААС в производстве геологических работ при определении содержания благородных металлов в горных породах и рудах сдерживается из-за существенных отклонений результатов. Это объясняется неоднородностью вещественного состава горных пород и необходимостью определения низких концентраций (от 0, 01 до 10 г/т). Наличие других элементов и комплексообразующих групп, которые могут связывать золото в нерастворимые соединения или выступать в качестве катализатора, способствующего сорбции его на фильтре или на не растворившемся осадке, приводят в совокупности к занижению или завышению результатов.

В процессе разложения пробы значительное количество сопутствующих элементов, которые мешают проведению анализа, переходит в раствор. Поэтому, золото отделяют от основной массы элементов, используя экстракционное концентрирование хлоридных комплексов золота в МИБК из 1М солянокислого раствора в соотношении органической и водной фаз 1: 10. Условия экстракции позволяют достичь высокой селективности извлечения следов элемента. Процент экстракции метилизобутилкетонем других элементов (Na, Fe, Al, Si, Co, Ca, Mg, Zп) при такой кислотности раствора минимален.

Методика извлечения и определения золота отработывалась на глинисто-серпичитовых сланцах с прослоями песчаников и алевропесчаников и включала кислотное разложение пробы, экстракцию золота метилизобутилкетонем (МИБК), определение его методом атомно-абсорбционной спектроскопии с пламенным и электротермическим источником атомизации и дейтериевым корректором фона (спектрофотометр «Сатурн 3П-1» с комплексом ЭТА «Графит-2»).

Перед кислотным разложением породы подвергали окислительному обжиганию. При обжигании в течение 1,5-2,0 часа при температуре 600 °С освобождаются сера и углистое вещество, разрушаются отдельные минералы, которые содержат золото.

Определены условия атомно-абсорбционного поглощения золота в водной и органической фазе в воздушно-ацетиленовом пламени (табл.1).

Таблица 1

Условия атомно-абсорбционного определения золота

Элемент	Прибор	Длина волны, нм	Ток лампы мА	Щель монохроматора, мм	Расход C ₂ H ₂ , л/ч	Расход воздуха, л/ч
Au, (водная фаза)	Сатурн-3П-1	242,8	8	0,1	80	980
Au, (МИБК)	Сатурн-3П-1	242,8	8	0,1	80	1210

Распыление экстрактов в обедненное пламя ацетилен-воздух приводит к повышению атомной абсорбции золота в 4 раза по сравнению с водной фазой, что значительно снижает предел определения. Линейность градуировочных графиков сохраняется в диапазоне концентраций золота от 0,5 мкг/мл до 10,0 мкг/мл. Характеристическая концентрация (Сх) золота составляет 0,2 мкг/мл. Исследованы также разнообразные способы электротермической атомизации (ЭТА) при определении микроколичеств золота. Использование платформы из графита марки МПГ позволило достичь максимальной величины аналитического сигнала и устранить депрессивное влияние основы. Для каждой стадии процесса подобран режим атомизации золота в ЭТА «Графит-2» с платформой (табл. 2).

Таблица

2 Режим атомизации золота в ЭТА «Графит-2» с платформой

Стадия	Температура,	Время выдержки, с	Скорость подъема T, C/с	Режим
Сушка I	60	25	60,0	
Сушка II	80	25	3,2	
Озоление I	300	15	20,0	
Озоление II	500	5	60,0	«Газ-стоп»
Атомизация	2400	5	1900,0	

При проведении экспериментов использованы реактивы квалификации «о. с. ч.» и стандарты золота ГСОМ-14 производства физико-химического института НАН Украины г. Одесса

Библиографические ссылки

- 1. **Плаксин И. Н.** Опробование и пробирный анализ / И. Н. Плаксин.-М.,- 1947, с. 346
- 2 **Михайлова Т. П.** Анализ и технология благородных металлов. / Т. П. Михайлова, С. В. Баранов, В. В.Александров, В. А. Резенина.– М., 1971, с. 257.
- 3. **Фишкова Н. Л.** Определение платиновых металлов, золота и серебра методом атомно-абсорбционной спектроскопии. //Жур. аналит. химии.,- 1974,- т. 29, № 11.-С. 2121-2137.

Надійшла до редколегії 29.02.12.