РАЗДЕЛ XII. ХИМИЯ

Петроченко А.А., Белов С.П.

Исследование качества печенья методами аналитической химии

Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского
(Россия, Брянск)

doi: 10.18411/lj-28-02-2018-48

idsp: 000001:lj-28-02-2018-48

Аннотация

Проведено исследование сахарного печенья по показателям щелочности, влажности, зольности, содержания общего сахара, остаточного количества тяжелых металлов, которое показало соответствие образцов требованиям нормативной документации.

Ключевые слова: аналитическая химия, анализ пищевых продуктов.

Важным аспектом безопасности является употребление в пищу качественных продуктов питания. Поэтому возникает необходимость исследования качества пищевых продуктов. Кондитерские изделия занимают важное место в рационе человека, а также в детском питании. Наиболее популярным, из таких продуктов, является печенье.

В качестве объектов исследования были выбраны 3 образца сахарного печенья: сахарное печенье «Юбилейное Традиционное» (производство ОАО «Большевик» г. Москва - образец 1); печенье сахарное со вкусом топленого молока (производство ООО «Элина» г. Астрахань - образец 2); печенье сахарное «Слободка сахарная» (производство ООО «Кондитерская фабрика» г. Краснодар - образец 3). Для проверки качества данных продуктов были выбраны следующие показатели: щелочность, влажность, зольность, содержание общего сахара и др. [1-5].

Влажность печенья определяют методом высушивания навески печенья в сушильном шкафу при 130°C. Для определения щелочности печенья предусматривается метод титрования, который основан на нейтрализации щелочи, содержащейся в навеске, кислотой в присутствии бромтимолового синего (pT=6,0-7,6) до появления желтой окраски. Под общей золой понимают остаток минеральных веществ, полученный в результате сжигания органических веществ исследуемого продукта. Определение содержания сахара в печенье сводится к приготовлению водной вытяжки, последующему гидролизу сахарозы и количественному определению редуцирующих веществ в полученной водной вытяжке. Вольтамперометрическим методом проводилось определение тяжелых металлов, таких как Zn, Cd, Pb.

Результаты анализов и их математико-статистическая обработка представлена в таблице:

Таблица

Результаты анализа исследуемых образцов сахарного печенья

Показатель	Метод	Образец (найдено)			НД [1,8]
		1.1	1.2	1.3	
Влажность, %	Гравиметрия [3]	5,06±0,22	5,46±0,22	5,73±0,30	>10,0
Щелочность, °	Ацидиметрия [2]	1,59±0,54	1,59±0,54	0,88±0,34	>2,0
Зола, нерастворимая в HCl (10%), %	Гравиметрия [5]	0,012±0,005	0,015±0,005	0,010±0,002	>0,1

Массовая доля общего сахара, %	Йодометрический метод [4]	23,24±0,71	16,12±0,93	25,67±0,51	>35,0
	Феррицианидный метод [4]	19,52±0,80	15,63±0,69	23,58±0,97	
Тяжелые металлы, мг/кг	ИВА [6]	Zn	<0,010		30,0
		Cd	<0,005		0,1
		Pb	<0,002		0,5

Таким образом, по исследованным показателям образцы соответствуют значениям нормативной документации [1,8].

1. ГОСТ 24901-2014. Печенье. Общие технические условия.
2. ГОСТ 5898. Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности.
3. ГОСТ 5900-2014. Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ.
4. ГОСТ 5903-89. Изделия кондитерские. Методы определения сахара.
5. ГОСТ 5901-2014. Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли золы и металломагнитной примеси.
6. ГОСТ 30178-96. Сырьё и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов.
7. Коренман Я.И., Лисицкая Р.П. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов. Воронеж. 2002. - 408 с.
8. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. - М.: ВШ, 1991. - 288 с.

Mahnur Jafarli

Equilibrium of ionite amberlite IRP-69, dowex MAC 3 - cd²⁺, pb²⁺ metal ion system

*Institute of Natural Resources, Nakhchivan branch
(Azerbaijan)*

doi: 10.18411/lj-28-02-2018-49

idsp: 000001:lj-28-02-2018-49

The article presents the results of the kinetics of the equilibrium condition of interaction of Pb²⁺ and Cd²⁺ ions with strong and weakly acid properties of Amberlite IRP-69 (sulphogroup) and Dowex MAC 3 (carboxyl functional group) cationites and the values of thermodynamic quantities calculated on the basis of these. Equilibrium condition of the processes has been evaluated according to sorption isotherms and values of change constant. The starting parts of isotherms, formed by variable concentrations method, are linear with the convex curves. Since the sorption processes are accompanied by the H⁺-Me²⁺ change, the value of the change constant is assumed as the changing of a monovalent ion to the bivalent ion.

The change of parameters, such as energy and entropy of activation, free energy of sorption and diffusion coefficients change on various factors. Thermodynamic description of exchange of studied ions by exchangers was conducted on the assumption of ideality of the solid phase, i.e., without taking into account the activity coefficients of ions in the absorbed state. The value of the entropy of activation was calculated from the equation proposed by R.M.Barrer and his collaborators: $D_0 = d_2 (ekT / h) \exp (\Delta S^*/R)$.

In the results of the calculations from low concentrated solutions K is characterized by small value but higher value from higher concentrated solutions. The kinetics of the processes are studied from C₀=1.00 g Me²⁺·L⁻¹ concentrated solutions, the amount of metal ions that passes to the sorbent phase has been higher than K > 1. K = 1.30 for lead ion, K = 1.28 for cadmium ion with Dowex MAC 3 ionite, K = 5.75 for lead ionite and K = 3.94 for cadmium ionite with Amberlite IRP 69 are characterized by values. In experiments with relatively high concentrations (> 2.00 g Me²⁺·L⁻¹), high values of K are obtained from the calculations. Such changes of the values of K have an impact on the values of genuine energy and enthalpy.