

电位滴定法检测维生素 C 的含量

1 前言

维生素 C 又称 L-抗坏血酸，具有很强的还原性，为抗体及胶原形成，组织修补，苯丙氨酸、酪氨酸、叶酸的代谢，铁、碳水化合物的利用，脂肪、蛋白质的合成，维持免疫功能，羟化与羟色胺，保持血管的完整，促进非血红素铁吸收等所必需，同时维生素 C 还具备有抗氧化，抗自由基的功效。但人类等少数动物却不能自身合成，必须通过食物、药物等摄取。

本文选取了几种含维生素 C 的药品或保健品，参照药典或国标中的方法，采用电位滴定的方式，分别测试了其中的维生素 C 含量，为维生素 C 的测定提供了一定的参考依据。

2 仪器与试剂

2.1 仪器

T960 电位滴定仪、铂复合电极、10mL 滴定管单元

2.2 试剂

碘溶液 ($1/2I_2$)、稀醋酸、稀硫酸、维生素 C 片、素 C 泡腾片、保健品维生素 C 片、维生素 C 夹心糖和复合维生素软糖

3 实验方法

3.1 实验步骤

3.1.1 维生素 C 片、维生素 C 泡腾片采用药典中的方法。

取维生素 C 10 片，精密称定，研细，精密称取适量（约相当于维生素 C 0.2g），置 100 mL 容量瓶中，加新沸过的冷水 100mL 与稀醋酸 10mL 的混合液适量，振摇使维生素 C 溶解

并稀释至刻度，摇匀，迅速滤过，精密量取滤液 50mL，立即用碘滴定液（0.05mol/L）滴定至终点。每 1mL 碘滴定液（0.05mol/L）相当于 8.806mg 的维生素 C。

取果维生素 C 泡腾片 1 片，精密称定，研细，精密称取适量（约相当于维生素 C 0.2g），加新沸过的冷水 60mL 与稀醋酸 10mL 使维生素 C 溶解，立即用碘滴定液（0.05mol/L）滴定至终点。每 1mL 碘滴定液（0.05mol/L）相当于 8.806mg 的维生素 C。

3.1.2 维生素 C 夹心糖和复合维生素软糖采用国标中的方法。

称取维生素 C 夹心糖（复合维生素软糖）1 颗，精确至 0.0002g，置于滴定杯中，加 30 mL 无二氧化碳的水及 25 mL 硫酸溶液，搅拌使溶解（软糖需剪碎），立即用碘标准滴定溶液滴定至终点。

3.2 仪器参数

滴定模式：	动态滴定	搅拌速度：	4
电极平衡时间：	4s	预搅拌时间：	8s
电极平衡电位：	1.5mv	滴定速度：	慢
最小添加体积：	0.02mL	预滴定添加体积：	1mL
结束体积：	15mL	预滴定后搅拌时间：	8s
电位突跃量：	450	预控 mv 值：	无

4 结果与讨论

4.1 实验结果

维生素 C 片 1#

每片平均重 0.123467g。

滴定体积 (mL)	碘液浓度 (mL)	取样量 (g)	含量 (mg/g)	每片含量 (mg/片)	平均值 (mg/片)	标识含量 (mg/片)
9.649	0.1023	0.21986	789.90	97.52	97.38	100
9.463	0.1023	0.2149	792.53	97.85		
10.067	0.1023	0.2298	788.50	97.27		
17.466	0.0512	0.20058	784.37	96.84		
17.595	0.0512	0.20061	790.05	97.55		
17.959	0.0512	0.2053	787.98	97.29		
17.515	0.0512	0.19985	789.45	97.47		

维生素 C 片 2#

每片平均重 0.610348g。

滴定体积 (mL)	碘液浓度 (mL)	取样量 (g)	含量 (mg/g)	每片含量 (mg/片)	平均值 (g/100g)	标识含量 (g/100g)
11.094	0.1023	2.00226	99.74	60.87	9.980	11.8
11.07	0.1023	1.99951	99.66	60.83		
10.843	0.1023	1.95197	99.99	61.03		

维生素 C 泡腾片 1#

每片平均重 3.27269g。

滴定体积 (mL)	碘液浓度 (mL)	取样量 (g)	含量 (mg/g)	每片含量 (mg/片)	平均值 (g/片)	标注含量 (g/片)
15.544	0.0512	0.24241	288.78	945.09	0.950	1.0
14.259	0.0512	0.2202	291.61	954.35		
14.168	0.0512	0.2189	291.47	953.89		
11.069	0.1023	0.3440	289.61	947.80		

维生素 C 泡腾片 2#

每片平均重 4.55752g。

滴定体积 (mL)	碘液浓度 (mL)	取样量 (g)	含量 (mg/g)	每片含量 (mg/片)	平均值 (g/片)	标注含量 (g/片)
10.666	0.0512	0.2191	219.17	998.89	0.995	1.0
10.373	0.0512	0.2132	219.05	998.31		
10.470	0.0512	0.2175	216.72	987.73		

维生素 C 夹心糖

每片平均重 6.25688g。

滴定体积 (mL)	碘液浓度 (mL)	取样量 (g)	含量 (mg/g)	每片含量 (mg/片)	平均值 (mg/片)	标注含量 (mg/片)
2.836	0.1023	6.21897	4.09	25.46	25.84	22.56
2.881	0.1023	6.30723	4.10	25.86		
2.918	0.1023	6.24444	4.20	26.20		

复合维生素软糖

每颗平均重 3.0557g。

滴定体积 (mL)	碘液浓度 (mL)	取样量 (g)	含量 (mg/g)	每片含量 (mg/片)	平均值 (mg/片)	标注含量 (mg/片)
1.022	0.1023	3.04504	2.99	9.12	8.52	5.5
0.942	0.1023	3.0663	2.74	8.40		
0.901	0.1023	3.0558	2.63	8.03		

注：空白体积为 0.01mL，碘液为 1/2 的 I₂ 溶液浓度。

计算公式：

维生素 C 片采用公式 (1)、其他 4 种样品采用公式 (2)。

$$X = \frac{(V_1 - V_0) \times 8.806 \times c}{m \times 0.05} \dots\dots\dots (1)$$

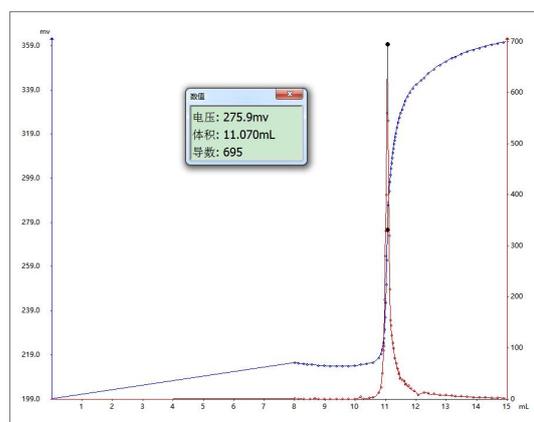
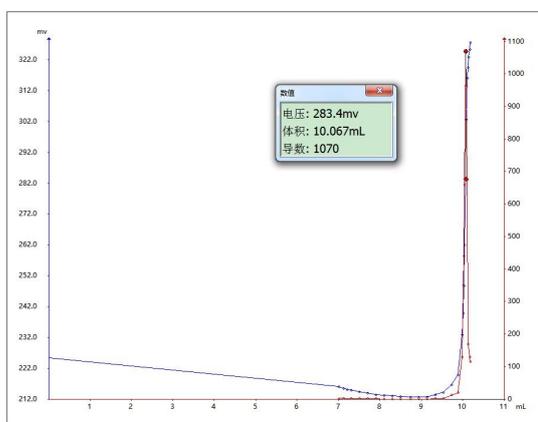
$$X = \frac{(V_2 - V_0) \times 8.806 \times c}{m \times 0.05 \times 2} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

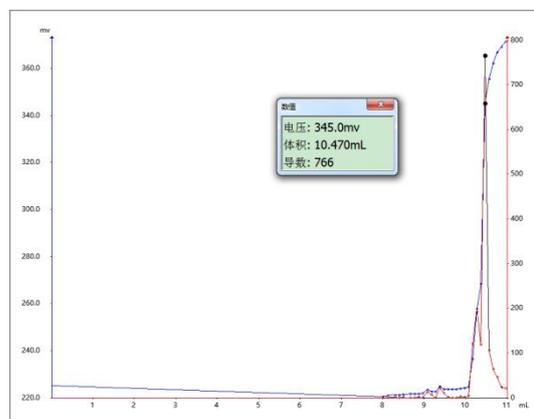
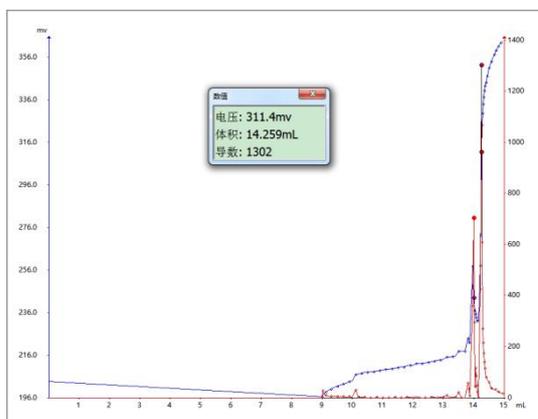
- X --为维生素 C 含量；
- V_1 --样品试验消耗滴定溶液体积，单位为毫升（mL）；
- V_2 --样品试验消耗滴定溶液体积，单位为毫升（mL）；
- V_0 --空白试验消耗滴定溶液体积，单位为毫升（mL）；
- c --碘溶液（ $1/2I_2$ ）浓度，单位为摩尔每升（mol/L）；
- m --样品质量，单位为克（g）；
- 8.806 --为 1mL 碘（0.05mol/L）相当于 8.806mg 的维生素 C。

4.2 谱图

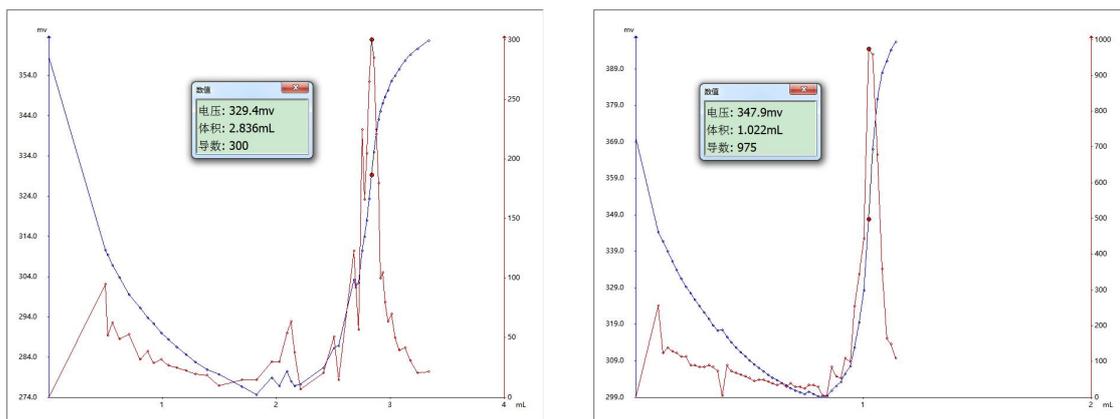
(1) 维生素 C 片 1#、2#



(2) 维生素 C 泡腾片 1#、2#



(3) 维生素 C 夹心糖、复合维生素软糖



注意事项

- 1、在避光条件下进行实验。
- 2、维生素 C 片的方法里的过滤步骤需迅速过滤。
- 3、软糖在处理前需剪碎。

参考文献

- [1]国家药典委员会.中华人民共和国药典[S]. 二部 .北京: 中国医药科技出版社, 2015: 1237-1238.
- [2]GB 14754-2010 食品安全国家标准 食品添加剂 维生素 C(抗坏血酸) [S].

附录

- 1、稀醋酸：取 6mL 冰醋酸加水稀释到 100mL。
- 2、稀硫酸：取 5.7mL 浓硫酸加水稀释到 100mL。