

学生课程作业样本清单：

学生作业--食品仪器分析

学生作业-食品微生物检验技术

学生作业--食品理化检验技术

学生作业--生物化学

学生作业--常规仪器使用与维护

学生作业--分析化学

学生作业--食品仪器分析

原子吸收分光光度法 (火焰) 原始记录

检测项目: 奶粉中铜含量的测定

检测环境: 室温: 25 C; 湿度: 60%

样品登记号: 161-203

样品处理及方法提要:
(注明采用方法的编号)

取样 60.5g (0.001g) 至坩埚 → 加入硝酸 → 0.5h → 碳化 →
马弗炉 3-4h → HNO₃ 溶解 → 定容至 10ml → 过筛 → 备用
GB/T 5009.13-2017 奶粉

仪器型号及编号:
~~UV-1601~~ TAC-770 AF
编号: 2015386

工作条件:
波长 (nm): 324.75
狭缝 (nm): 0.2
灯电流 (mA): 3
火焰类型: 乙炔-空气
实验记录本编号: 16102
标准溶液信息

样品名称	奶粉	0.6132							
样品子流水号	06131								
样品性状	固体粉末								
测定编号	11-003								
取试样量 (g, mL)	5.105								
定容体积 (mL)	10.0								
试液吸光度 (A)	4.0								
空白吸光度 (A)	0.144								
扣空吸光度 (A)	0.1041								
测定值 (mg/L)	0.089								
稀释倍数	0.82 (11%)								
含量 (mg/kg)	0.82								
平均含量 (mg/kg)	0.89								
报出值 (mg/kg)	(不可报出)								
标准系列									
浓度 (mg/L)	0.100	0.200	0.400	0.800	1.600				
吸光度 (A)	0.022	0.044	0.087	0.171	0.335				
校准曲线	Y = 0.0018 X + 0.2091								
检测: 有									

计算式: $X = \frac{P \times V \times 1000}{M \times 1000}$
RSD = 14%

备注:
V: 试剂处理总作液

检测: 有 校核: 日期: 20 年 6 月 13 日

光度法原始记录

检测项目: 啤酒中苦味板含量的测定

样品登记号: 161-701

检测环境:	室温: 25℃	湿度: 60%
样品处理及方法摘要: (注明采用方法的编号)	待液除管-滴辛醇 → 吸取啤酒10.0mL → 50mL离心管 → 1mL盐酸 → 10mL异辛醇 → 液聚盖 → 振荡(至乳状) → 离心10min → 异辛醇作参比 → 测液 GB/T 4928-2008	
仪器型号及编号:	型号: UV79 CRT	
仪器工作条件:	编号: 9	
波长(nm):	275	
比色池(cm):	1	
实验记录本编号:	16102	
实验记录本页码:	00	
标准溶液信息		
编号:		
名称:		
浓度:		
计算式:	$X = A \times 50$	
备注	RSD = 4%	
样品名称	啤酒	
样品子流水号	0611 (11#)	
样品性状	液体	
测定编号	06141	06142
取样重量 (ml)	10.0	10.0
定容体积 (ml)	10.0	10.0
测定体积 (ml)	2.0	2.0
试液吸光度(A)	0.225	0.235
空白吸光度(A)	0.000	0.000
扣空吸光度(ΔA)	0.225	0.235
稀释倍数	5	5
测量值X (BU)	11.25	11.75
平均含量(BU)	11.5	11.5
报出值 (BU)	11.5	11.5
标准系列	浓度 (μg/mL)	
	吸光度(A)	
	回归方程:	$y = x$

检测: 李敏新
 校核: 李敏新
 测定日期: 2018年6月11日

气相色谱 原始记录

检测项目: 白酒中甲醇含量的测定 样品登记号: 161-204

检测环境 室温: 20 °C; 湿度: 6% 样品性状: 液体

样品处理及方法提要 (注明采用方法的编号):

吸取样液 10ml. → 0.1ml 叔戊醇 → 混匀备用

GB 5009.226-2016 - 1

采用方法: 外标法 内标法 校正归一法 面积归一法 加入标准法 其它:

仪器型号及编号: 气相色谱仪 GC-7860 · 20171602

仪器条件

检测器: FID 色谱柱: 0.1701-30m × 0.32mm × 0.25^{μm} 数据处理系统: Netchrom

尾吹: 1 ml/min, 载气流量: (氮气) 50 ml/min, 柱前压: 0.5 MPa,

汽化温度: 140.0 °C, 氢气: 50 ml/min, 压力: 0.3 MPa,

检测器温度: 140.0 °C, 空气: 500 ml/min, 压力: 0.38 MPa, 50°C (3min) → 150°C/min

柱温: 50 °C. 程序升温: 50°C → 70°C (3min), 150°C/min, (5min)

150°C/min
70°C (5min)

标准溶液信息

名称	编号	单位	浓度	进样量 (μL)	保留时间 (min)
<u>甲醇标准储备液</u>	<u>0614-001</u>	<u>mg/L</u>	<u>5000</u>	<u>2.00</u>	<u>1.8059</u>
<u>叔戊醇标准溶液</u>	<u>0614-002</u>	<u>mg/L</u>	<u>20000</u>	<u>2.00</u>	<u>5.1860</u>
标准系列	浓度 (mg/L)	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>400</u>	<u>800</u>
	峰面积 (i) (mV·s)	<u>0.1492</u>	<u>0.4377</u>	<u>0.9699</u>	<u>1.4179</u>
	峰面积 (s) (mV·s)	<u>0.5238</u>	<u>0.9054</u>	<u>0.9039</u>	<u>0.6695</u>
	峰面积比	<u>0.285</u>	<u>0.483</u>	<u>1.07</u>	<u>2.12</u>
回归方程 $y = -0.0067 + 0.0027x$ $r = 0.9993$					

样品名称	样品子流	取流量 (mL)	定容体积 ()	稀释倍数	进样量 (μL)	保留时间 (min)	峰面积 (min)	含量 (mg/L)	平均含量 (mg/L)	报出值 (mg/L)
(甲醇/叔戊)	0614	10.0	/	/	2.00	<u>1.4159</u>	<u>0.1141</u>	<u>62.48</u>	0.706	0.706
						<u>1.8472</u>	<u>0.7035</u>	<u>0.7362</u>		
					2.00	<u>4.5584</u>	<u>0.1204</u>	<u>68.47</u>	-1	-1
						<u>5.3202</u>	<u>0.6791</u>	<u>0.6761</u>		

计算式 $X = \frac{C}{f \times 1000} \times 1000$ 实验记录本编号: 16102

备注 C=46° RSD= 8.5 % 实验记录本页码: 004

检测: 杜敏仪

校核: [Signature]

测定日期 2018年6月14日

总结

又是一同课程的实训。相比上学期，同学们都显得更为熟练了，但在一些地方做得还不够。以下为个人对本周实训的一些总结。

第一天，我们组的项目为紫外分光光度法。项目较为简单，但因为移液、是否标准、乳化程度难以控制等因素，两个样品的RSD值就较难控制。所以说规范自己的操作真的对实验结果的准确性很有帮助。但是在第一天，最让我印象深刻的是我的组员。虽然老师也一直强调独立完成，但组内成员如果能配合得好，也不失为一种效率上的提高。当天一些平时比较懒散的同学也十分积极地参与、配合，就很让我刮目相看。

第二天是液相色谱。第一次做实验做到这么晚，这算是我最大的感受，不过其词还是收获颇丰。以前做液相色谱，人太多基本都是只负责进样，这次终于亲自掌握了一番。从配溶液，再到过滤，再到开机，上机，我总算是摸清了个遍，~~而且~~当天是周二，老师下午也不在，很多小毛病我们就都自己解决了。也是这天过后，才知道老师平时强调的小问题，真的很容易被忽略。阀门有没有拧紧，什么时候该松开，这些大问题也重复出现。也是那天过后，才深刻体验到液相色谱真正找到最佳条件是件多难的事。到傍晚七点，我们三个初步有了一个条件，但为了更优，只能继续再改变条件。直到九点，才得出“怎么改变都不比七点时的峰更完美”的结论。结果那天就真的是做到临近十二点。不过最后手上有了属于自己真实做出来的数据就真开心。初在想来，其实经验也挺重要的，如果是做习惯了，也许我们就

知道要在什么方向去调整条件了,也不会像那天那样盲目。所以说还是要多做多吸取经验。

第三天是原子吸收光谱。由于前一天~~每回~~没有提前处理样品所以我们也花了较大的功夫和时间。一直不知道炭化终点到了没所以我们一直在等,就用了4个小时炭化,今天老师说的要相信自己做出来的结果"很对,因为我总觉得我们组每次遇到问题讨论都要用很多时间去解决分歧,也不是互相自信,而是大家都不相信自己。

第四天是气相色谱。很神奇我们居然是最后一组走的,液相的兄弟们都很早做完了。3号标准一直困扰我们组,做出来的效果不甚理想,只好重复再重复,不过我们也比较幸运,在前三组同学都错用试剂后,我们终于引以为鉴,成为了唯一(好像是)有真正做到实验的。不过我还是觉得有的事情是可以避免的,也许同学们多问一句就不会这么~~大~~尴尬了。

这周还是挺累的,做实验都是早上做到至少下午,但是,累也无所谓,至少我们在实验中巩固了自己所学的知识与技能,也再次深刻认识到检测并非儿戏。希望自己以后能够认真对待每一次实验吧!共勉!

Handwritten signature

8.18.

AS162
郑恩雨
16

光谱法

光度法原始记录

检测项目: 测定水中微量铁的含量 仪器型号及编号: 702N
 样品登记号: 001

检测环境: 室温: 23 °C, 湿度: 80 %

样品处理及方法提要: 取8个50ml容量瓶并依次编号, 分别加入0.00ml, 1.00ml, 2.00ml, 3.00ml, 4.00ml, 5.00ml铁标准溶液及10.00ml, 10.00ml试剂溶液, 对于各容量瓶中分别加入2.5ml 10%盐酸羟胺, 摇匀, 静置2min, 然后加入5ml缓冲溶液及5ml邻二氮菲溶液, 每加一种试剂后摇匀再加另一种试剂, 最后加水稀释刻度, 读数。 仪器型号及编号: 20153833

样品名称: 水样 仪器工作条件: 正常

样品状态: 无色澄清液体 波長 (nm): 510

测定编号: 10.00 实际记录本编号: 20153833

测定体积 (ml): 50.00 实际记录本页码: 3

测定吸光度 (A): 0.493 标准偏差信息: 1

空白吸光度 (A): 0.008 名称: 铁标准溶液

测定吸光度 (ΔA): 0.485 浓度: 10.0 μg/ml

标准偏差: 0.005 计算式: X = (Y-a)/b

含量 (mg/ml): 0.810 C=5X

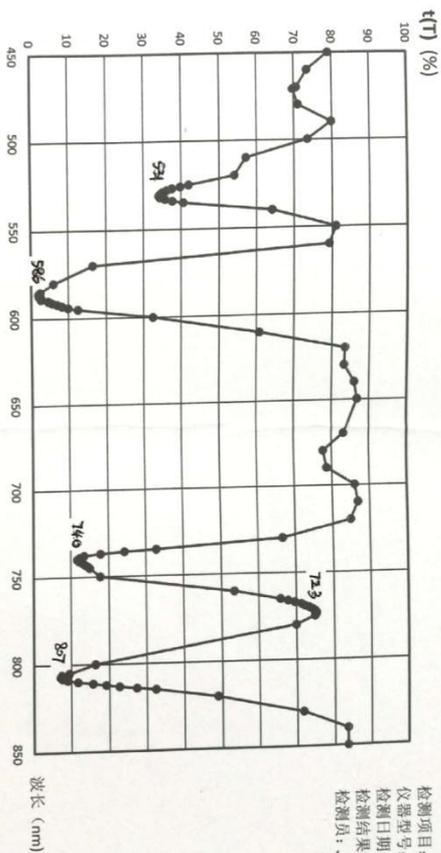
平均含量 (mg/ml): 4.06 备注: 96

检出限 (mg/ml): 4.06 浓度 (μg/ml): 0.000

标准系列: 吸光度 (A): 0.000 0.200 0.400 0.600 0.800 1.000
 回归方程: y = 0.0015x + 0.6017 RSD = 0.25%
 测定日期: 2018 年 3 月 16 日

检测: 郑恩雨
 2007.06.15 生效

金属钎焊吸收曲线



检测项目: 仪器校正
 仪器型号: 72270
 检测日期: 2018.03.26
 检测结果: 合格
 检测员: 肖爱霞 10

95

肖爱霞

2018.3.28.

原子吸收分光光度法 (火焰) 原始记录

检测项目:	水样中铬含量的检测		样品登记号:	003		
检测环境:	室温:	C: 24	湿度:	60%		
样品处理及方法提要: (注明采用方法的编号)	取8个50ml容量瓶并依次编号0到7, 6到7号瓶分别准确加入试样溶液各5.00ml; 然后用0.5mol/L 3.00ml、4.00ml、5.00ml, 6到7号瓶分别准确加入试标准溶液的吸光度与浓度关系的一元线性回归方程			仪器型号及编号: TAS-990		
样品名称	样品	样品	工作条件:	2010706		
样品子流水号	03	04	波长 (nm):	324.75		
样品性状	无色澄清液体	无色澄清液体	狭缝 (nm):	0.4		
测定编号	07	08	灯电流 (mA):	2.0		
取样量 (g, ml)	5.00	5.00	火焰类型:	乙炔-空气		
定容体积 (ml)	50.00	50.00	实验记录本编号:	01		
测定体积 (ml)	5	5	实验记录本页码:	02		
试液吸光度 (A)	0.121	0.121	标准溶液信息	郑恩雨		
空白吸光度 (A)	0.004	0.004	编号:	03		
扣空吸光度 (A)	0.127	0.127	名称:	铜标准溶液		
测定值 (mg/L)	0.692	0.692	浓度:	25 μg/ml		
稀释倍数	10	10	计算公式:	$X = (y - 0.004) / 0.01748$		
含量 (μg/ml)	6.92	6.92	计算式:	$C = 10X$		
平均含量 (μg/ml)	6.92					
报出值 (μg/ml)	6.92					
标准系列	浓度 (mg/L)	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50
	吸光度 (A)	0.004	0.094	0.184	0.268	0.354
	校准曲线	$y = 0.0144x + 0.0040$				
检测:	郑恩雨	16.	郑恩雨	17.	郑恩雨	18.
	检测:	郑恩雨	16.	郑恩雨	17.	郑恩雨
	校正:	郑恩雨	16.	郑恩雨	17.	郑恩雨
	测定日期:	2018年	4月	13日		

$RSD = \frac{s - \bar{x}}{\bar{x}} \times 100\% = 0\%$

17.

气相色谱 (单样多项)

原始记录

样品名称: 白酒

样品性状: 液体

样品登记号: 202 005

检测环境: 干燥 室温: 21℃; 湿度: 66 %

样品处理及方法提要 (注明采用方法的编号):

① 开机联机, 取标准样品溶液 1ml 进气相色谱, 测出进样时间、峰面积。② 取样品溶液测出时间与面积, 与标准样品相比。③ 建立标准样品回归方程, 求出白酒中甲醇的含量。

采用方法: 外标法 内标法 校正归一法 面积归一法 加入标准法 其它:

仪器型号及编号: GC-7860 ~~20171602~~

工作条件:

检测器: FID 色谱柱: 0.32mm x 30m x 0.22μm 数据处理系统: Netchrom 工作站
尾吹: \ ml/min, 载气流量: 290.32 1.38 柱前压: 290.32 MPa,
汽化温度: 140 °C, 氢气: 240 ml/min, 压力: 0.25 MPa,
检测器温度: 140 °C, 空气: 4 \ ml/min, 压力: 0.4 MPa,
柱温: 55 °C, 程序升温: \ ml/min.

标准溶液信息				进样量	保留时间	峰面积/峰高	平均峰面积/峰高(A ₀)
名称	编号	浓度	单位	(μL)	(min)	mv.min	(mv.min)
CH ₃ OH	1	20.0	mg/L	1.00	2.9409	2820.1710	2778.5090
				1.00	2.9308	2736.8470	

检测项目	取样量 (mL)	定容体积 (\)	稀释倍数	进样量 (μL)	保留时间 (min)	峰面积/峰高 (mv.min)	含量 (mg/mL)	平均含量 (mg/mL)	报出值 (mg/mL)
白酒中的甲醇	15	\	\	1.00	2.9125	2520.8190	18.1451	17.2339	不可报出
	15	\	\	1.00	2.9267	2264.8640	16.3227	17.2	

计算式	$C_x = \frac{C_s \cdot A_x}{A_s}$	RSD = 10.70%	实验记录本编号: GC-7860
备注	RSD ≤ 10%	98 96	实验记录本页码: 2

检测: 肖雯雯 10

校核: JY

测定日期: 2018年5月9日

气相色谱 (单样多项)

原始记录

样品名称: 舒尔 乙酸乙酯 乙醇 样品性状: 无色澄清液体 样品登记号: 006

检测环境: 舒尔 室温: 27 °C; 湿度: 67 %

样品处理及方法提要 (注明采用方法的编号) 选择样品重 100mg, 加浓度为 20.0 mg/L 的丙酮 (内标) 1.00ml, 用蒸馏水调过的乙酸乙酯定容到 10.0ml, 摇匀。以内标物丙酮为标定的, 测乙醇的相对校正因子。设定检测器范围为 (1.010), 进样量为 1μL, 选择丙酮、乙醇的浓度为 5mg/L, 在标样指导下抽取选择丙酮、乙醇, 分别进样。记录色谱图。记下丙酮、乙醇的保留时间。再选择丙酮、乙醇混合样品进样, 记录色谱图。记下各自的保留时间。乙醇、丙酮峰面积之比即为乙醇的相对校正因子。

采用方法: 外标法 内标法 校正归一法 面积归一法 加入标准法 其它:

仪器型号及编号: GC-7860. 20171604

工作条件:
 检测器: FID 色谱柱: 30m x 0.25 mm x 0.25 μm 数据处理系统: NetChrom
 尾吹: ml/min, 载气流量: 1.31 ml/min, 柱前压: 294.21 MPa,
 汽化温度: 140 °C, 氢气: 240 ml/min, 压力: 0.24 MPa,
 检测器温度: 50 °C, 空气: 240 ml/min, 压力: 0.3 MPa,
 柱温: 140 °C, 程序升温:

标准溶液信息				进样量	保留时间	峰面积/峰高	平均峰面积/峰高 (A ₀)		
名称	编号	浓度	单位	(μL)	(min)	(mV·s/min)	(mV·s/min)		
i) 丙酮	1	2.50	mg/L	1.00	4.3792	14.1745	12.7791		
				1.00	4.3525	11.3837			
ii) 乙醇	2	2.50	mg/L	1.00	3.9249	27.2480	24.3618		
				1.00	3.8949	21.4756			

检测项目	取样量	定容体积	稀释倍数	进样量 (μL)	保留时间 (min)	峰面积/峰高 (A) (mV·s/min)	含量 (%)	平均含量 (%)	报出值 (%)
乙醇 (丙酮 / 乙醇)	1.0506	10.0		1.00 1.00	4.6067 3.9208	25340 615333	24.25 0.02425	24.89	24.89
乙醇 (丙酮 / 乙醇)	1.0506	10.0		1.00 1.00	4.6017 3.9109	23660 605124	25.54 0.02554	24.89	24.89

计算式: $W_i\% = \frac{W_s \cdot A_i \cdot f_i / s}{(A_s \cdot W)} \times 100$
 $f_{i/s} = \frac{f_i}{f_s} = \frac{m_i \cdot A_s}{m_s \cdot A_i} = 0.5246$

备注: RSD = 5.1% ≤ 10% 可报出 97

实验记录本编号: 07
 实验记录本页码: 02

检测: 舒尔雨 校验: ly 测定日期: 2015 年 5 月 18 日
Asst 162
16

液相色谱 (单项多样)

原始记录

检测项目:

测定饮料中咖啡因的含量

样品登记号: 1007

检测环境:

正常

室温:

26

°C;

湿度:

55%

样品处理及方法提要 (注明采用方法的编号): 将可口可乐饮料 200-1000ml, 倒入 500ml 烧杯中, 用棒不断搅拌, 于超声波发生器中脱去二氧化碳气体 2min, 取 4 个浓度标准液 (分别 0.1mg/ml, 0.2mg/ml, 0.3mg/ml, 0.4mg/ml) 和标准液样品液, 用微量注射器分别取 20ml, 注入色谱仪内, 根据保留时间定性, 确保样品在谱图, 咖啡因色谱图峰及其面积。

采用方法: 外标法 内标法 校正归一法 面积归一法 加入标准法 其它:

仪器型号及编号: 型号: LC-P100

编号: N16114867LP CI

仪器型号及编号:

工作条件:

检测器: CC100 紫外检测器

波长: ~~254nm~~ 270nm

数据处理系统: 伍丰液相色谱实时采样

色谱柱: (18-250mm x 4.6mm x 10um)

28

°C;

进样量: 20.0 μL

流动相: 甲醇:水 = 40:60

流量: 1.400 ml/min,

梯度:

标准溶液信息				进样量	保留时间	峰面积/峰高	平均峰面积/峰高(A ₀)				
名称	编号	浓度	单位	(μL)	(min)	(mAU/S)	(mAU/S)				
咖啡因	01	0.1	mg/ml	20.0	5.465	4948.717	4938.424				
				20.0	5.382	4928.131					
样品名称	样品子流水号	样品性状	取样量 (ml)	定容体积	稀释倍数	进样量 (μL)	保留时间 (min)	峰面积/峰高 (A)(mAU/S)	含量 (mg/ml)	平均含量 (mg/ml)	报出值 (mg/ml)
可乐	02	液体	2			20.0	5.557	2041.277	0.041	0.042	0.042
			2			20.0	5.574	2114.176	0.043		

计算式	$X = \frac{Cx \cdot N_{00}}{10 \cdot V}$ $C_x = \frac{A_s \cdot A_x}{A_s}$	实验记录本编号: 03
备注	RSD = $\frac{4.8\%}{4.76\%}$	实验记录本页码: 01

检测: 澳食 161 程沛君 29

校核: 程沛君

测定日期: 2018年6月1日

糕点菌落总数的测定

菌落总数:

食品检样经过处理,在一定条件下(如培养基、培养温度和培养时间等)培养后,所得每g(或mL)检样中形成的微生物菌落总数。

检验标准: GB 4789.2-2016 <<食品微生物学检验 菌落总数测定>>

卫生标准: GB 7099-2015 <<食品安全国家标准 糕点、面包>> ($n=5, c=2, m=10^4, M=10^5$)

设备和材料

① 恒温培养箱: $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

② 冰箱: $2^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$.

③ 恒温水浴箱: $46^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

④ 天平: 感量为0.1g.

⑤ 均质器

⑩ pH计或pH比色管或精密pH试纸.

⑪ 放大镜或1和菌落计数器.

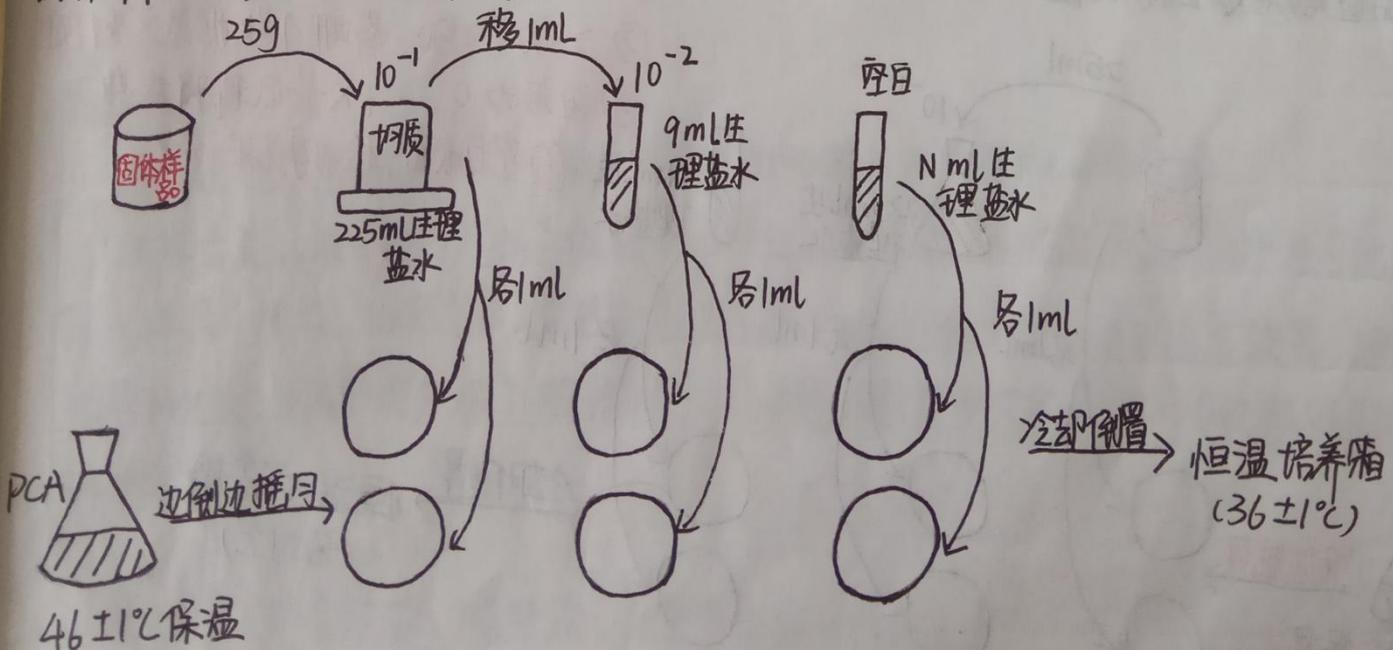
⑥ 振荡器.

⑦ 无菌吸管: 1mL(具0.01mL刻度)、10mL(具0.1mL刻度)或微量移液器及吸头.

⑧ 无菌锥形瓶: 容量250mL、500mL.

⑨ 无菌培养皿: 直径90mm.

固体样品菌数总数检测流程



菌落总数原始结果记录表

样品名称	咸面包	分析日期	2018年3月30日							
培养温度(°C)	37	湿度(%)	培养时间							
			24h							
样品编号	卫生标准	件编号	试验数据					结果 (CFU/g)	结论	
			10 ⁻¹	10 ⁻²	空白					
162-001	GB 7099-2015 (n=5, c=2, m=10 ⁴ , M=10 ⁵)	1	256	283	33	58	0	0	2900	依据 GB 7099-2015 样品的五个检验结果均小于 10 ⁴ CFU/g 所以该样品的菌落总数合格。
		2	228	200	30	43	0	0	2300	
		3	189	210	43	51	0	0	2200	
		4	200	198	25	24	0	0	2000	
		5	108	142	17	16	0	0	1300	
测定依据: GB 4789.2-2016		计算公式: $\frac{256+283+33+58}{10^{-1}+10^{-1}+10^{-2}+10^{-2}} = 2900$					结果报告: 合格			

检验者: 冯家燕

$$\frac{189+210+43+51}{10^{-1}+10^{-1}+10^{-2}+10^{-2}} = 2200$$

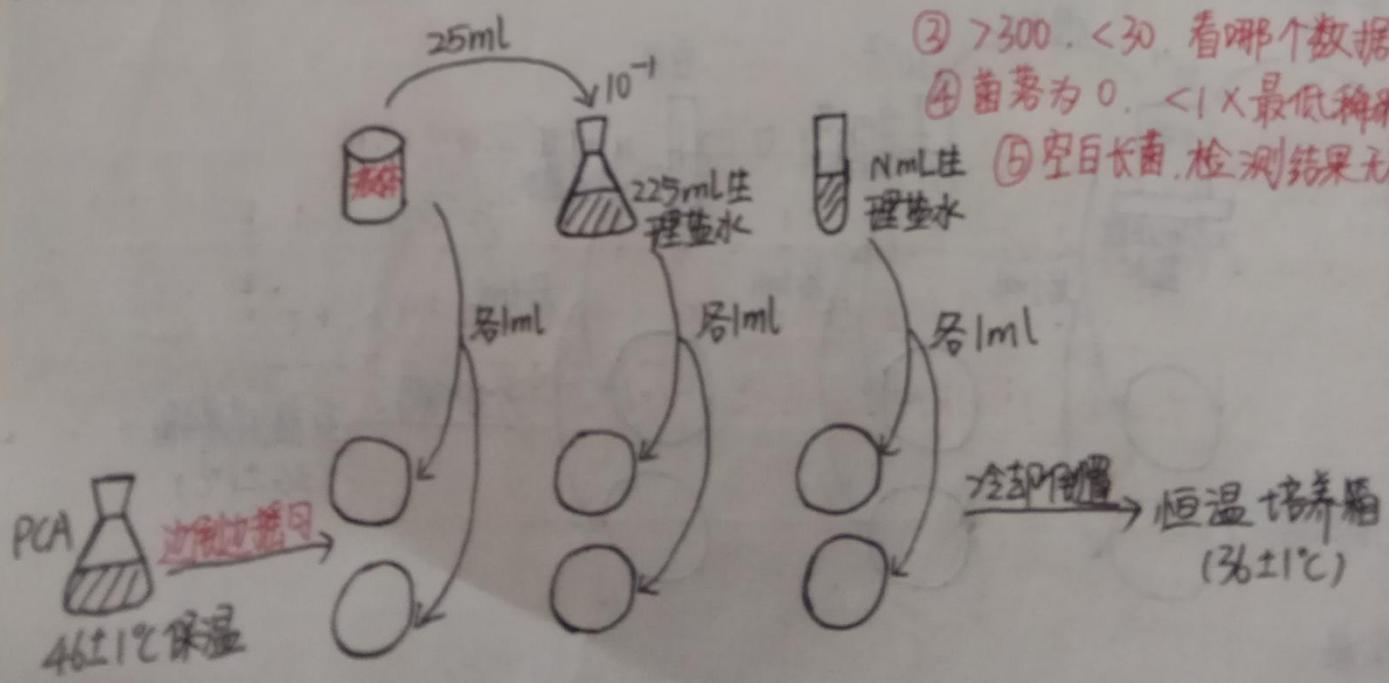
$$\frac{200+198}{10^{-1}+10^{-1}} = 2000$$

$$\frac{108+142}{10^{-1}+10^{-1}} = 1300$$

校核者: *QWJ*

实验小结:

液体样品菌落总数检测流程



- 优先考虑 30-300 的菌落数
计算结果, 从左往右数由第三位数字四舍五入
- ① >300, 稀释倍数高的
 - ② <30, 稀释倍数低的
 - ③ >300, <30, 看哪个数据离这两个数
 - ④ 菌落为 0, <1 × 最低稀释倍数
 - ⑤ 空白长菌, 检测结果无效

注意事项:

- ① 培养温度,应根据食品种类而定。肉、乳、蛋类食品用 37°C 培养,水产品用 30°C 培养。培养时间为 $48\text{h}\pm 2\text{h}$ 。其他食品,如清凉饮料、调味品、糖果、糕点、果脯、酒类(主要为发酵酒)、豆制品和酱腌菜均是 37°C , $24\text{h}\pm 2\text{h}$ 培养。
- ② 检验中所用玻璃器皿,如培养基、吸管、试管等必须是完全灭菌的,并在灭菌前彻底清洗干净。
- ③ 所有灭菌过的东西需冷却后再操作,防止菌被杀死。
- ④ 吸取溶液时,先拆塞子,再拆刻度吸管的报纸。
- ⑤ 皿内琼脂凝固后,将平皿翻转,防止冷凝水落到培养基表面,避免菌落蔓延生长。
- ⑥ 进行无菌操作前,开紫外灯灭菌30分钟,再过20分钟后才可进去。

卫生标准的解读:

例如: $n=5$, $c=2$, $m=100\text{CFU/g}$, $M=1000\text{CFU/g}$ 。

含义: 是从一批产品中采集5个样品,若5个样品的检验结果均小于 100CFU/g ,则这种情况是允许的;若 ≤ 2 个样品的结果 $100\text{CFU/g} < X < 1000\text{CFU/g}$,则这种情况也是允许的;若有3个及以上样品的检验结果位于 m 和 M 之间,则这种情况是不允许的;若有任一样品的检验结果等于或超过 $\geq 1000\text{CFU/g}$,这种情况也是不允许的。

n : 同一批次产品应采集的样品件数;
 c : 最大允许超过 m 值的样品数;
 m : 微生物指标可接受水平的限量值;
 M : 微生物指标的最低安全限量值。

问题讨论:

1. 什么情况下稀释度大的平板上菌落数比稀释度小的平板上菌落数高?

如果出现上述情况,则是检验工作中发生的差错,属实验事故。此外,也可能因抑制剂混入样品中所致,均不可作检样计数报告的依据。例如,酱油中的盐度较高,抑制了部分细菌的生长,当培养时其浓度被稀释了,其抑制的程度自然减小,从而导致稀释度低的菌落比稀释度高得多。

2. 设计产品中嗜冷菌、嗜热菌、厌氧菌的检验流程。

1) 嗜冷菌的测定

采样后应尽快地进行冷藏、检验。用无菌吸管吸取冷检样液 0.1mL 或 1mL 涂布于已十分干燥的TS琼脂或CTV琼脂平板上,然后用无菌L形玻璃棒涂布开来,放置片刻,然后放入培养箱, 30°C 培养3天,观察并计数菌落。

2018-6-20 14:28

1) 嗜热菌(芽孢)计数

将检样 25g 加入到盛有 225mL 无菌水的三角瓶中, 迅速煮沸 5min 以杀死细菌营养体, 耐热性低的芽孢, 然后将三角瓶浸入冷水中冷却。

① 产酸菌计数: 在 5 个无菌培养皿中各注入 2mL 煮沸冷却已处理过的样品, 用葡萄糖-胰蛋白琼脂倾注平板, 凝固后在 50~55℃ 培养 48-72h, 计算平板上菌落的均数。

产酸菌在平板上的菌落为圆形, 直径 2~5mm, 具不透明的中心及黄色晕, 晕很狭。产酸的细菌, 其细菌周围不存在或不易观察到黄色晕。平板从培养箱内取出后应立即进行计数, 因为黄色会很快消退。如在 48h 不易辨别是否产酸, 则可培养 72h。

② 不产生硫化氢的嗜热性厌氧菌检验: 将已处理的样品加入等量新制备的去氧肝汤(总量为 20mL)于试管中, 以 2% 无菌琼脂封顶, 先加热到 50-55℃, 在 55℃ 培养 72h。当有气体生成(琼脂塞破裂, 气体似干酪)时, 可以认为有嗜热性厌氧菌存在。

③ 产生硫化氢的嗜热性厌氧菌计数: 将已处理的样品加入到已融化的亚硫酸盐琼脂试管中, 共 6 份。将试管浸入冷水中, 培养基固化后, 加热到 50-55℃, 然后在 55℃ 培养 48h。能产生硫化氢的细菌会在亚硫酸盐琼脂试管内形成特征性的黑小片(因为硫化氢转化为硫化铁等硫化物)。计算黑小片数目。某些嗜热菌不生成硫化氢, 但代之以生成还原性氢, 使全部培养基变黑色。

13) 厌氧菌计数

将检样稀释液 1mL 注入已溶化并凉至 45~50℃ 的硫乙醇钠琼脂管内, 搅匀倾注平板。冷凝后, 再其上再叠一层 3% 无菌琼脂, 凝固后, 在 37℃ 培养 96h, 菌落计数。

大肠菌群的测定

大肠菌群的测定有三种方法, 主要取决于产品的标准(单位), 例如:

蜂蜜 $\leq 0.3 \text{ MPN/g}$ GB 4789.3-2016 (第一法) $10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$

酱油 $\leq 30 \text{ MPN/100ml}$ GB/T 4789.3-2003 $10^0, 10^{-1}, 10^{-2}$

糕点 $n=5, C=2, m=10, M=100$ GB 4789.3-2016 (第二法) $10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$ CFU/g

饮料中大肠菌群的检测

产品标准: GB 7101-2015

检验标准: GB 4789.3-2016 (第二法)

大肠菌群:

在一定培养条件下能发酵乳糖、产酸产气的需氧和兼性厌氧革兰氏阴性无芽孢杆菌。
36°C 48h

设备和材料:

除微生物实验室常规灭菌及培养设备外, 其他设备和材料如下:

① 恒温培养箱: $36^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$.

② 无菌试管: $18\text{mm} \times 18\text{mm}$

③ 恒温水浴箱: $46^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$

④ 天平: 感量 0.1g.

⑤ 放大镜和菌落计数器

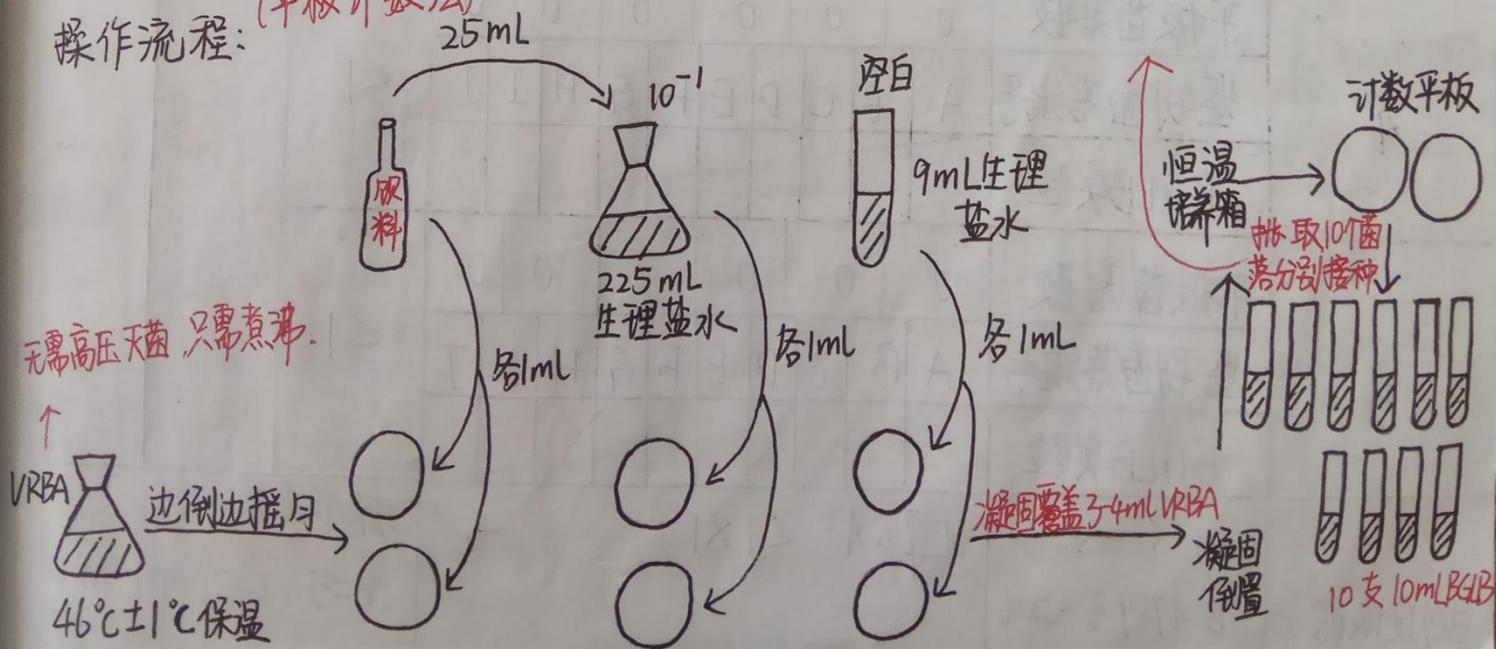
⑥ 装有 10mL 无菌 BGLB 的无菌试管

⑦ 无菌吸管: 1mL (具 0.01mL 刻度), 10mL (具 0.1mL 刻度)

⑧ 装有 225mL 无菌生理盐水的无菌锥形瓶 (500mL)

⑨ 无菌培养皿: 直径 90mm.

操作流程: (平板计数法)



若 < 10个菌落, 有多少个就挑多少个

无需高压灭菌, 只需煮沸.

VRBA 边倒边摇匀
46°C ± 1°C 保温

典型菌落为紫红色, 形成沉淀环 (中间深, 外面浅)
非典型菌落: 菌落只呈1/2

大肠菌群: 优先考虑 15-150

假设 = 10^0 10^{-1} 空白

有产气 16 (10+6) 2 0

18 (12+6) 0 0

16 + 18 = 34
 $10^0 + 10^0 \times 10$

按比例挑典型和非典型菌株

大肠菌群检测原始结果记录表

样品名称	冰红茶	样品批号	162-002				分析日期	2018年4月8日								
室温℃	20	湿度%					产品标准	GB 7101-2015								
样品件数编号	试验数据										试验结果(CFU/g)	结果报告	结论			
	稀释度	10 ⁰		10 ⁻¹		空白										
1	平板菌落数	0	0	0	0	0	0	<1		n=5 C=0 m=1 M=10		合格				
	鉴定菌落编号	A	B	C	D	E	F						G	H	I	J
	BGLB实验															
2	平板菌落数	0	0	0	0	0	0	<1								
	鉴定菌落编号	A	B	C	D	E	F						G	H	I	J
	BGLB实验															
3	平板菌落数	0	0	0	0	0	0	<1								
	鉴别菌落编号	A	B	C	D	E	F						G	H	I	J
	BGLB实验															
4	平板菌落数	0	0	0	0	0	0	<1								
	鉴别菌落编号	A	B	C	D	E	F						G	H	I	J
	BGLB实验															
5	平板菌落数	0	0	0	0	0	0	<1								
	鉴别菌落编号	A	B	C	D	E	F						G	H	I	J
	BGLB实验															
测定依据	GB 4789.3-2016 平板计数法		计算公式: $<1 \times 1$					标准要求: n=5, C=2, m=1, M=10								

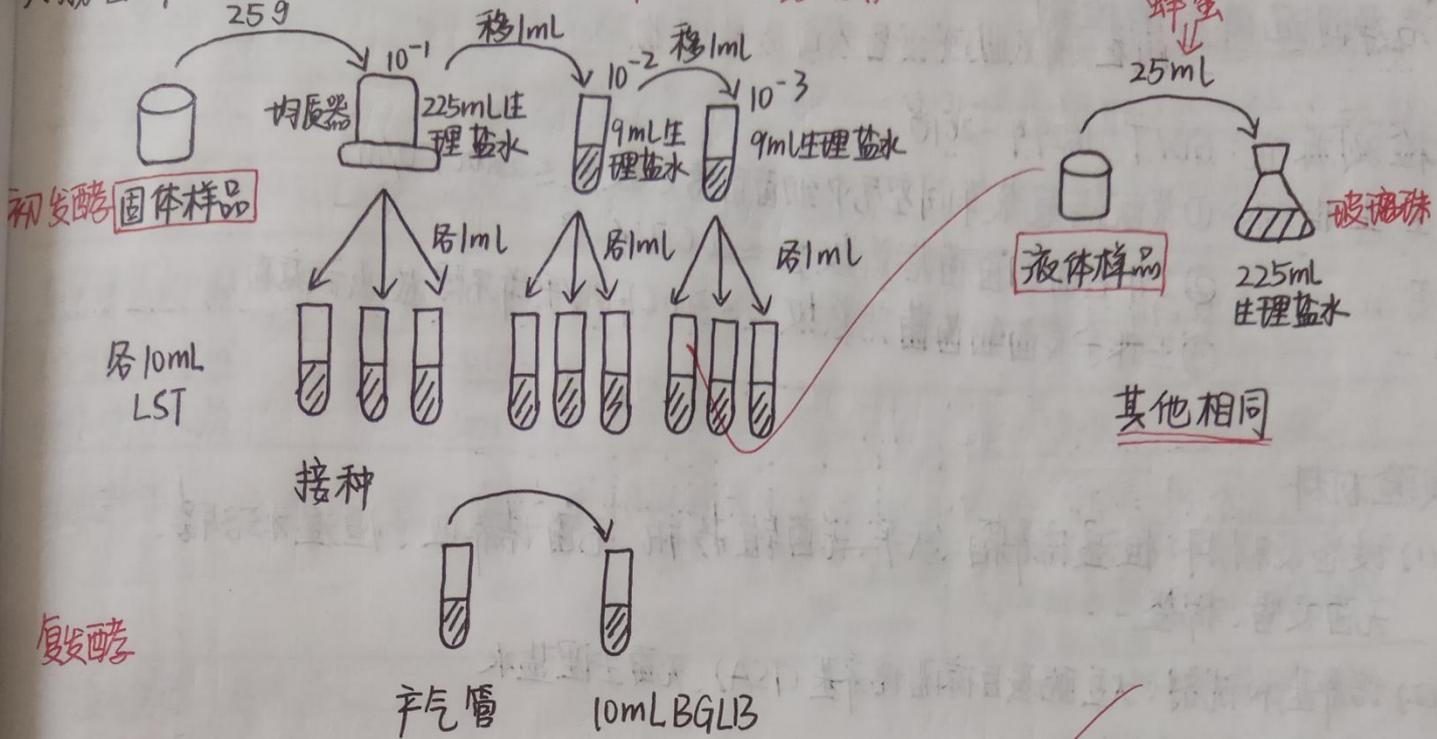
检验者: 冯家燕

2018-6-20 14:29

校核者: *[Signature]*

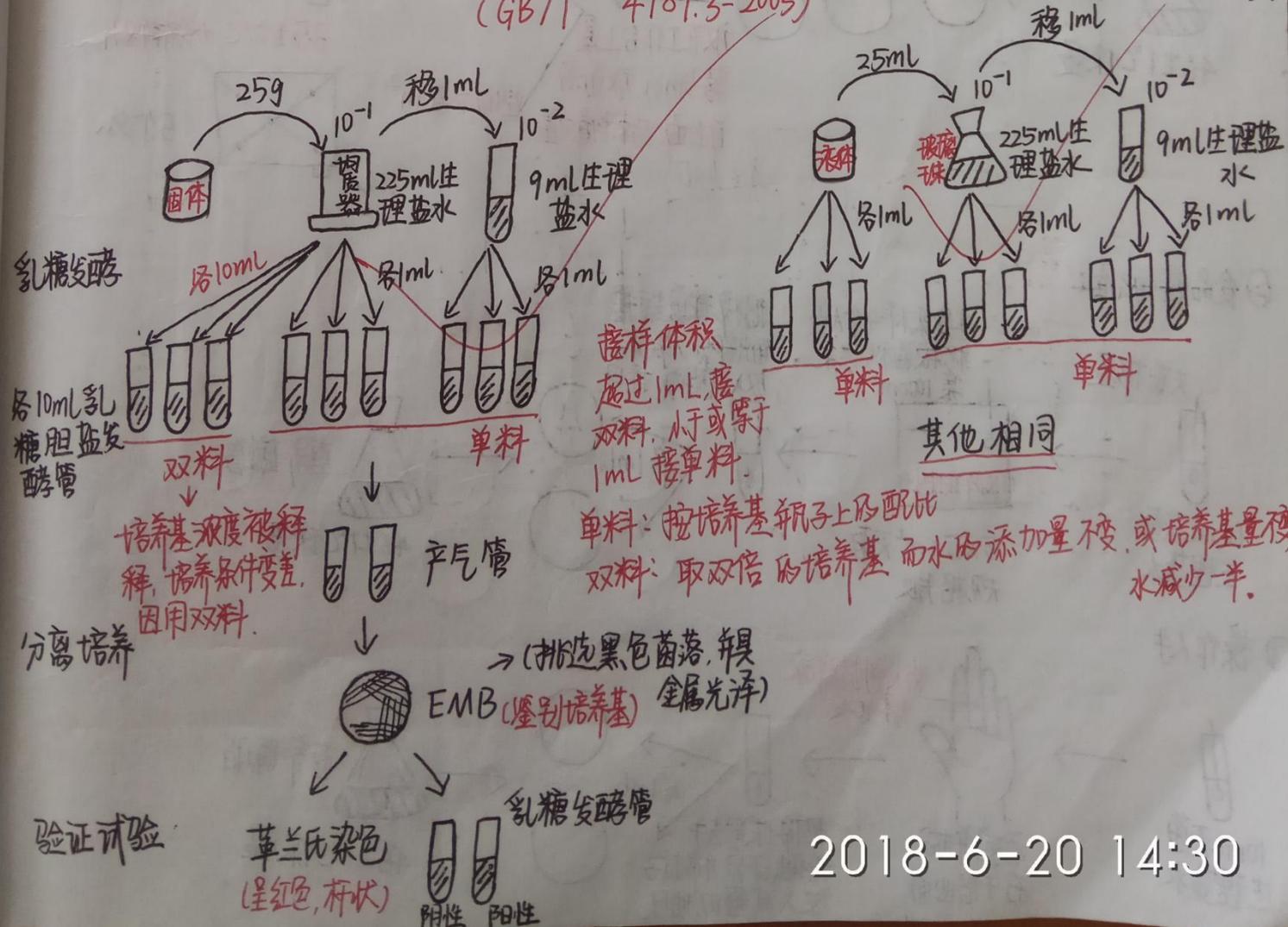
试验小结
 大肠菌
 发酵
 复发
 特
 (女
 大)
 乳糖
 各10m
 糖胆
 酶

大肠菌群计数 MPN法示意图 (GB 4789.3-2016 第一法)



特殊情况: 产品标准 < 3 (不包括 3), 稀释倍数整体向前挪 10 倍, 10⁰, 10⁻¹, 10⁻² (如蜂蜜大肠菌群的检测, 最终的计算结果除以 10)

大肠菌群单位 MPN/100g 或 MPN/100ml 的产品, 建议选择取样量 1ml(g) × 3, 0.1ml(g) × 3, 0.01ml(g) × 3. (GB/T 4789.3-2003)



食品生产环境的卫生检测

洁净间沉降菌的检测

附在人体表皮或设备表面的微生物

检测标准: GB/T 16294-2010

卫生指标: ① 装配与包装车间空气中细菌菌落总数应 $\leq 2500 \text{ CFU/m}^3$

② 工作台面细菌菌落总数应 $\leq 20 \text{ CFU/cm}^2$

③ 工人手表面细菌菌落总数应 $\leq 300 \text{ CFU/手}$, 并不得检出致病菌。

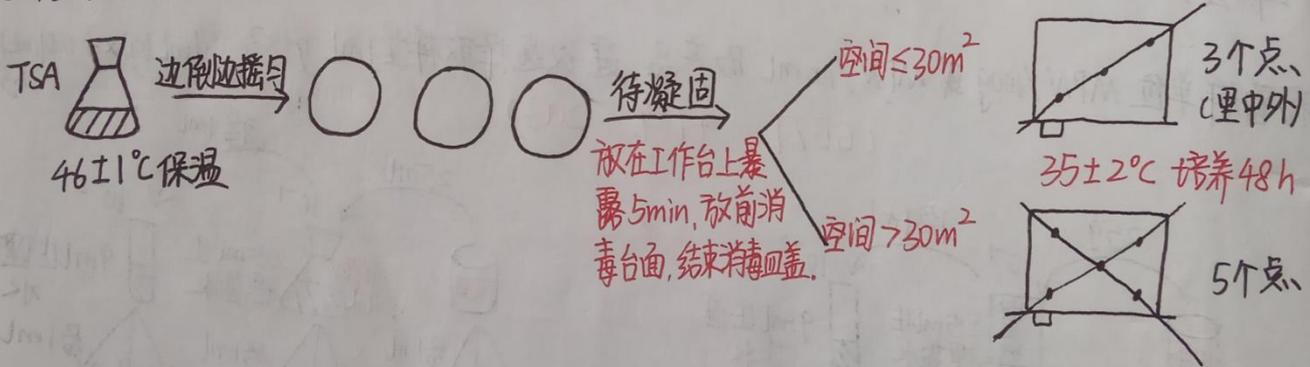
实验材料:

(1) 设备及材料: 恒温培养箱、天平、无菌锥形瓶、无菌培养皿、恒温水浴锅、无菌吸管、棉签。

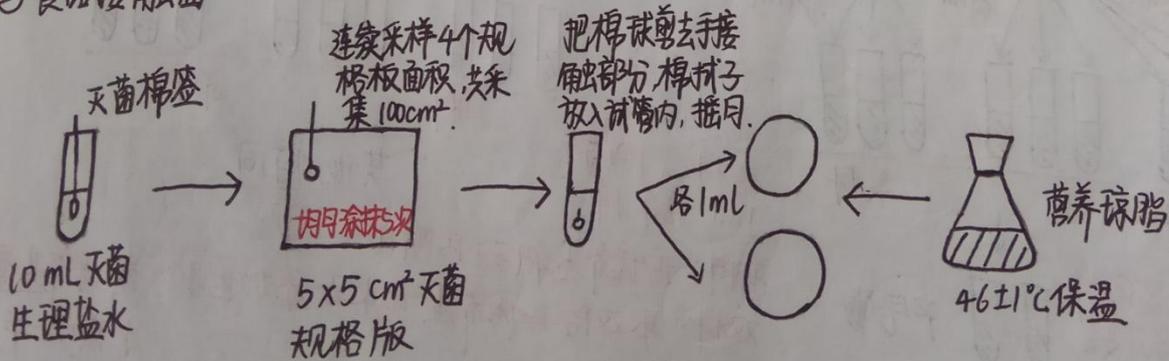
(2) 培养基和试剂: 大豆酪蛋白琼脂培养基 (TSA)、无菌生理盐水。

操作流程:

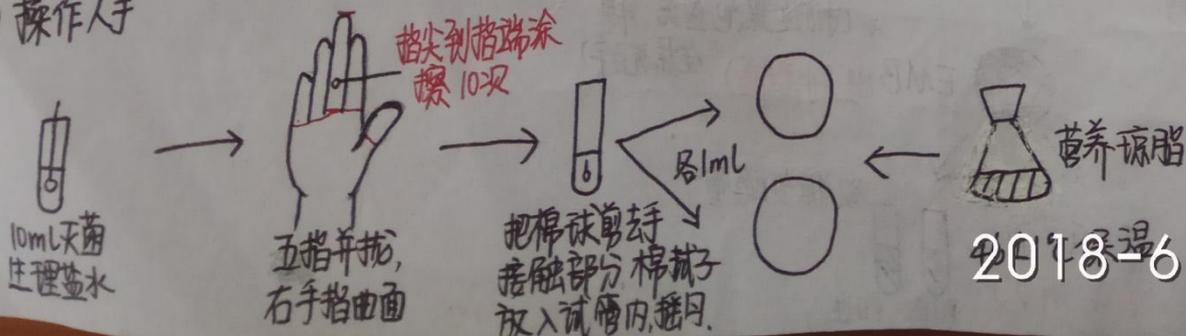
① 无菌空间:



② 食品接触面:



③ 操作人手



2018-6-20 14:30

食品中生产环境菌落总数检验结果记录

样品名称		仪器名称及编号		分析日期	2018年4月13日
室温/℃	22	湿度/%	67	培养时间	48h
环境因素	执行标准	标准要求	试验数据	结果	结论
车间环境/(CFU/m ³)	GB/T 16294-2010	≤ 2500 CFU/m ³	2, 4, 1	370	合格
工作台面/(CFU/cm ²)		≤ 20 CFU/cm ²	0, 1	0.2	合格
操作手/(CFU/手)		≤ 300 CFU/手	蔓延生长, 蔓延生长	蔓延生长	不合格
测定步骤: 如左下图操作流程			计算公式: ① $y_1 = \frac{A \times 50000}{S_1 \times t} = \frac{2+4+1}{3.14 \times 4.5 \times 5} \times 50000$ ② $y_2 = \frac{A}{S_2} \times 10 = \frac{0+1}{5 \times 5} \times 10$	备注: ③ $y_3 = A \times 10$ A: 平板上平均细菌菌落数 S ₁ : 平板面积 S ₂ : 采样面积 t: 暴露时间	

检验者: 冯家燕

校核者: *[Signature]*

霉菌和酵母菌数的测定

检验项目: 面包中霉菌的测定

检验标准: GB 4789.15-2016

卫生标准: GB 7099-2015

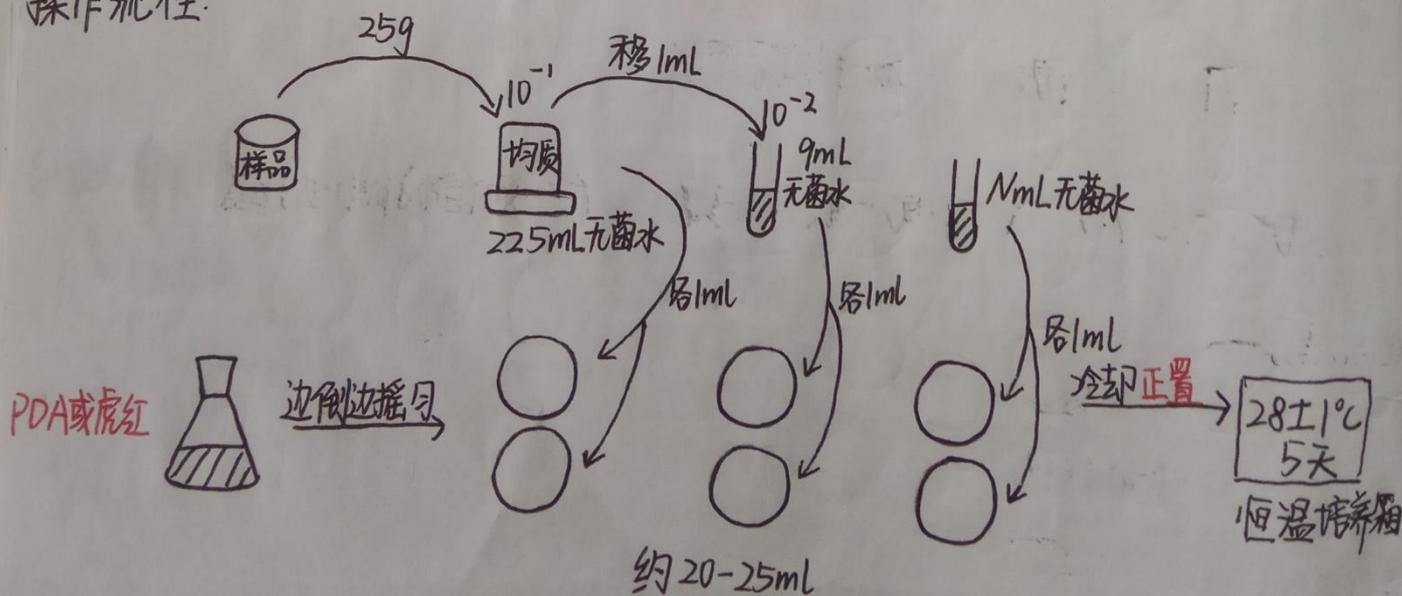
霉菌: 为丝状真菌的统称。凡是在营养基上能形成绒毛状、网状或絮状菌丝体的真菌(除少数外), 统称为霉菌。(菌落大、疏松、干燥、不透明, 菌体可沿培养基表面蔓延生长, 呈红、黄、绿、青绿、青灰、黑、白、灰等多种颜色)

酵母菌: 单细胞, 呈圆形、卵圆形、腊肠形或杆状。(菌落大而厚, 圆形, 光滑湿润, 粘性颜色单调, 常见白色、土黄色、红色)

实验材料:

- ① 培养箱: $28^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
- ② 电子天平: 感量 0.1g
- ③ 装有 225mL 无菌蒸馏水的无菌锥形瓶 (500mL)
- ④ 移液枪
- ⑤ 漩涡混合器
- ⑥ 无菌平皿: 直径 90mm
- ⑦ 恒温水浴箱: $46^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

操作流程:



菌落计数原始结果记录表

样品名称	咸面包			分析日期	2018年4月20日				
室温(°C)	24	湿度(%)	67	培养时间	5天				
执行标准	卫生标准 (CFU/g)	试验数据			结果 (CFU/g)	结论			
		10 ⁻¹	10 ⁻²	空白					
GB 4789.15-2016	≤ 150	1	2	1	0	0	0	15	合格
测定依据: GB 4789.15-2016		计算公式: $\frac{1+2}{10^{-1}+10^{-1}} = 15$			备注:				

检验者: 冯嘉燕

校核者:

实验小结:

一. GB 4789.15-2016 与 GB 4789.15-2010 相比, 主要变化如下:

- ① 无菌试管规格由 10 mm × 75 mm, 修改为 18 mm × 180 mm, 有利于样品稀释液混匀。
- ② 增加旋涡混合器, 可以保证样品稀释液的混匀, 减少污染机会。过去使用移液或移液管反复吸取样品及稀释液, 会造成有害溶胶, 以及增大污染风险。
- ③ 增加微量移液器及枪头 1.0 mL: 符合实际工作中常用方式。
- ④ 删除 500 mL 无菌广口瓶, 原因: 包括牛皮纸袋在内的包装材料, 实验室使用频率越低。
- ⑤ 删除冰箱和恒温振荡器: 标准没有用到。

二. 选取菌落数在 10 CFU ~ 150 CFU 的平板, 根据菌落形态分别计数霉菌和酵母菌。

三. 优先考虑菌落数

- ① 菌数总数: 30 - 300 CFU
- ② 大肠菌群: 15 - 150 CFU
- ③ 霉菌和酵母菌: 10 - 150 CFU

一. 检验依据

水质要求: GB 5749-2006 <<生活饮用水卫生标准>>

检验依据: GB 5750-2006 <<生活饮用水卫生检验规范>>

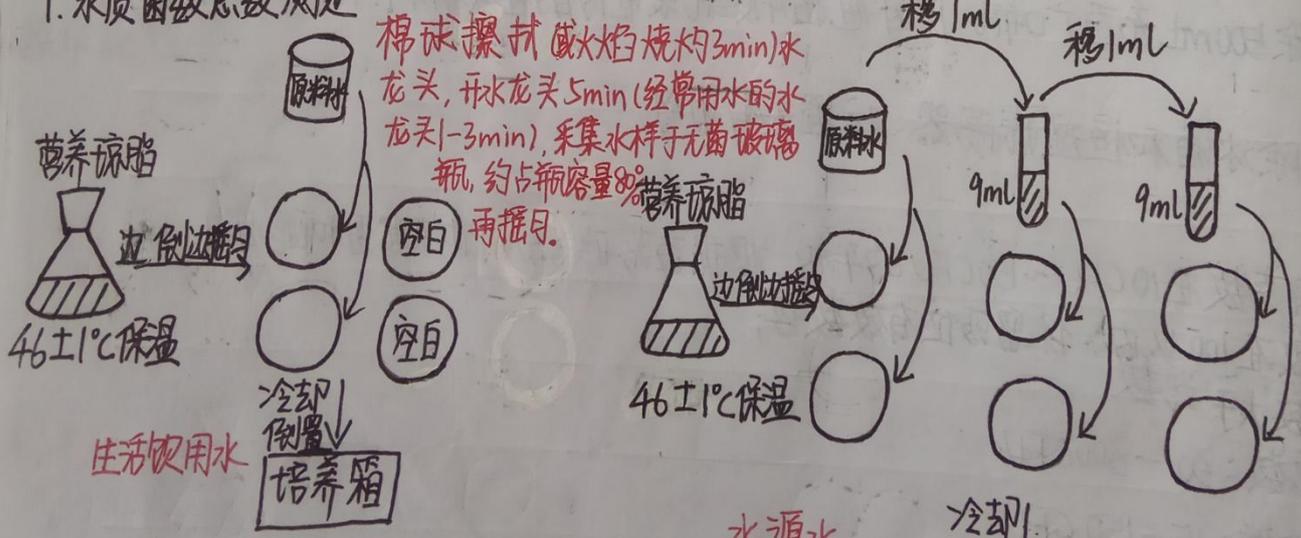
项目	单位	限值	说明
总大肠菌群	MPN/100mL 或 CFU/100ml	不得检出	一般性污染
菌落总数	CFU/ml	100	一般性污染

二. 实验材料:

- ① 培养箱: $36 \pm 1^\circ\text{C}$
- ② 天平: 感量为 0.1g .
- ③ 无菌培养皿
- ④ 移液枪
- ⑤ 装有 10mL 无菌乳糖蛋白胨
- ⑥ 恒温水浴箱: $46 \pm 1^\circ\text{C}$
- ⑦ 无菌锥形瓶

三. 操作流程:

1. 水质菌数总数测定



证试验

四. 数

样品

空白

检验

总大肠

菌落

测定

GB 5

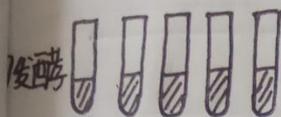
检验

包装

水质总大肠菌群测定

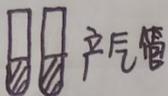


↓ 各10ml



10ml 双料乳糖蛋白胨

↓



产气管

↓ 划线

验证试验



可疑菌落

← 对已处理过的出厂自来水, 需经常检验或每天检验一次, 可直接种5份10ml水样双料培养基, 每份接种10ml水样。

革兰氏染色: 革兰氏阴性无芽孢杆菌
10ml 乳糖蛋白胨: 产酸产气。

四. 数据处理

食品企业生产用水微生物检验结果记录表

样品名称	生活饮用水				分析日期	2018年4月28日	
室温(°C)	24	湿度(%)	88		培养时间	24h	
检验项目	试验数据					结果	结论
总大肠菌群	乳糖产气产酸	1	2	3	4	0 未检出	合格
		-	-	-	-		
菌落总数	平板菌落数	10°		空白		8.5 CFU/mL	合格
		10, 7		0			
测定依据:	计算公式:				备注:		
GB 5750-2006	$\frac{10+7}{10^0+10^0} = 8.5$						

检验者: 冯晓燕

校核者: [Signature]

包装饮用水标准: GB 19298-2014

食品中乳酸菌数的检验

乳酸菌：一群可发酵糖主要产生大量乳酸的细菌的通称。与食品工业密切相关的乳酸菌主要有：乳杆菌属、双歧杆菌属和链球菌属。

检测标准：GB 4789.35-2016

卫生标准：GB 7101-2015

实验材料：

① 恒温培养箱： $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

② 冰箱： $2^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ 。

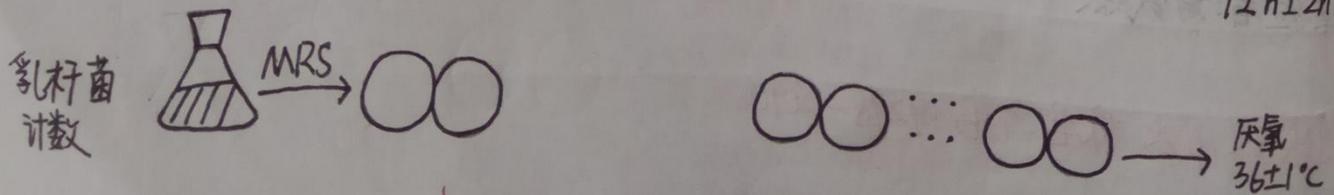
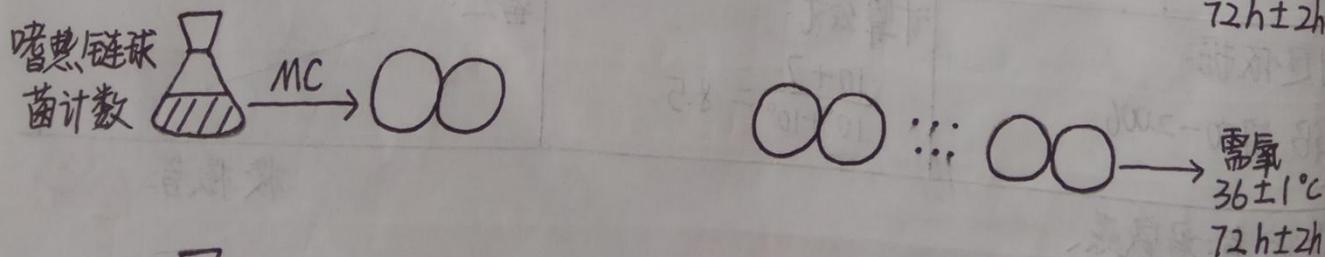
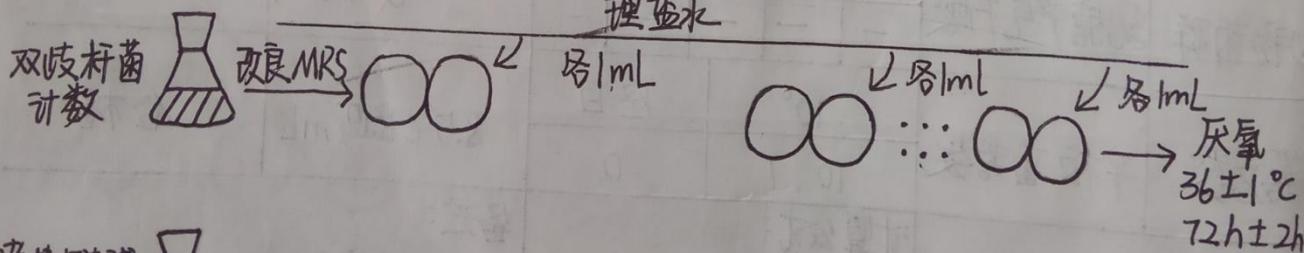
③ 天平：感量 0.01g 。

④ 无菌试管： $15\text{mm} \times 100\text{mm}$

⑤ 微量移液器及吸头。

⑥ 无菌锥形瓶。

操作步骤：



选择适宜稀释度，接种 1ml 平板培养基

2018-6-20 14:30

食品乳酸菌数的检验结果记录表

样品名称		益力多					分析日期	2018年5月4日		
室温(°C)	24	湿度(%)		80			培养时间	72h ± 2h		
样品编号	试验数据							结果 (CFU/mL)	结论	
	稀释度	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷			
162-006	乳酸菌数	多不可数	多不可数	多不可数	多不可数	864	96	9.6 × 10 ⁸	合格	
测定依据: GB 4789.35-2016		计算公式: $\frac{96}{10^{-7}} = 9.6 \times 10^8$					备注: 乳酸菌菌落优先考虑30~300计数			

校核者: *[Signature]*

检验者: 冯家燕

化妆品中菌落总数、霉菌和酵母菌的检测

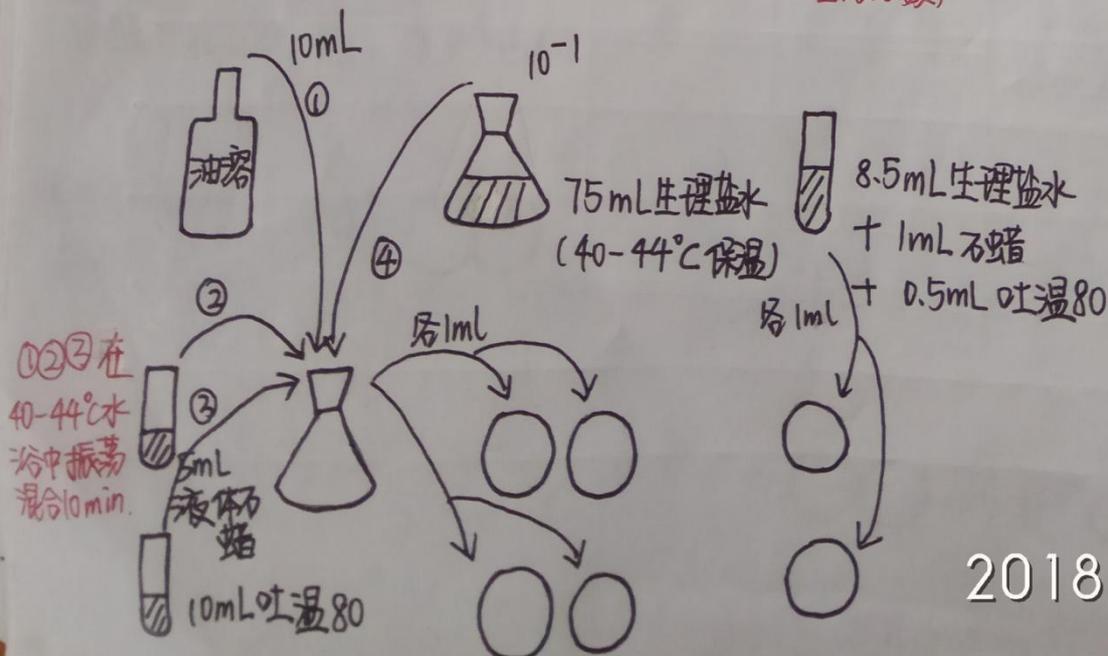
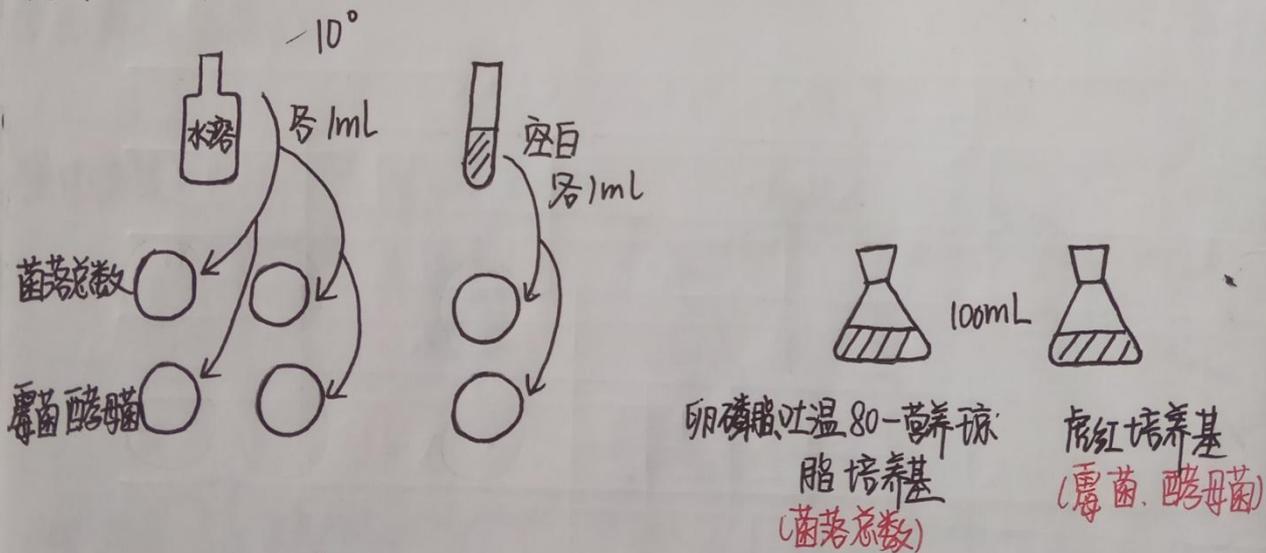
检验依据: 化妆品安全技术规范 15版

卫生标准: GB 7916-1987

实验材料:

- ① 三角瓶, 250mL
- ② 量筒, 200mL
- ③ pH计或精密pH试纸
- ④ 高压灭菌器
- ⑤ 试管, 18mm x 150mm.
- ⑥ 灭菌平皿, 直径90mm.
- ⑦ 灭菌刻度吸管, 10mL, 1mL
- ⑧ 酒精灯
- ⑨ 恒温培养箱
- ⑩ 放大镜
- ⑪ 恒温水浴锅

操作流程:



2018-6-20 14:31

化妆品中菌落总数、霉菌和酵母菌检测的原始记录表

产品名称	水溶性化妆品	批次	162-005
检验标准	化妆品安全技术规范 15版		
卫生标准	GB 7916-1987		

细菌 CFU/mL (营养琼脂培养基批号:01)

空白对照	稀释倍数			报告数 (CFU/mL)	结论	培养仪器: 恒温水浴锅	
	1	2	平均			放入时间	取出时间
0	0	0	0	<1	合格	2018年5月25日	2018年5月28日

霉菌 CFU/mL (虎红培养基批号:02)

空白对照	稀释倍数			报告数 (CFU/mL)	结论	培养仪器: 恒温培养箱	
	1	2	平均			放入时间	取出时间
0	0	0	0	<1	合格	2018年5月25日	2018年5月28日

产品名称	油性化妆品	批次	162-006
检验标准	化妆品安全技术规范 15版		

细菌 CFU/mL (营养琼脂培养基批号:01)

空白对照	稀释倍数			报告数 (CFU/mL)	结论	培养仪器: 恒温培养箱	
	1	2	平均			放入时间	取出时间
0	0	0	0	<10	合格	2018年5月25日	2018年5月28日

霉菌 CFU/mL (虎红培养基批号:02)

空白对照	稀释倍数			报告数 (CFU/mL)	结论	培养仪器: 恒温培养箱	
	1	2	平均			放入时间	取出时间
0	0	0	0	<10	合格	2018年5月25日	2018年5月28日

检验者: 冯家燕

校核者:

学生作业--食品理化检验技术

定量分析实验报告

实验内容 食品中茶多酚含量的测定 班别 复检162 姓名 陈茜 学号 15 成绩 88

- 一、目的要求:
1. 掌握分光光度计的使用;
 2. 掌握比色法测定食品中茶多酚的原理与方法。

二、基本原理: 酒石酸铁能与茶多酚生成紫褐色络合物, 络合物溶液颜色的深浅与茶多酚的含量成正比, 可以用比色方法测定茶多酚的含量。

三、实验材料: 分光光度计, 酒石酸铁溶液, pH7.5的磷酸缓冲液

四、实验步骤: 1. 样品制备: 将样液充分摇匀后, 直接取样测定。

2. 测定步骤表

容量瓶编号	1	2	3	4	5
样品处理液量(g)	0	5	5	5	5
蒸馏水体积(ml)	9	4	4	4	4
酒石酸铁溶液体积(ml)	5	0	5	0	5
吸光度	调零	A_2	A_1	0.014	1.142
pH7.5磷酸缓冲液稀释至刻度, 540nm波长, 1cm的比色杯测定吸光度					

五、实验结果:

样品编号	样品名称	检测项目	样品重量 m, g	样品溶液的 吸光度 A_1	试剂底色的 吸光度 A_2	样品中茶多酚 含量 $x, mg/100g$	备注
162-09	冰红茶	茶多酚	5.17	0.404	0.032	2.82×10^2	四差为 0.002 $k=1$
	冰绿茶		5.17	1.142	0.014	8.54×10^2	
检测依据标准: GB/T 21733-2008				仪器: J1500A型电子天平 编号: 230513100065 可见分光光度计: 型号: 722N 编号: 20153819			
依据公式: $x = \frac{(A_1 - A_2) \times 1.957 \times 2 \times k}{m} \times 1000$							

检测结果: 根据 GB/T 21733-2008《茶饮料》, 该红茶与绿茶饮料中的茶多酚含量合格。
被检测: 荷香花

六、结果分析(讨论):

1. 磷酸缓冲液在常温下容易生长霉菌, 以冷藏为宜或现配现用。
2. 本法适用于茶饮料中茶多酚含量的测定。

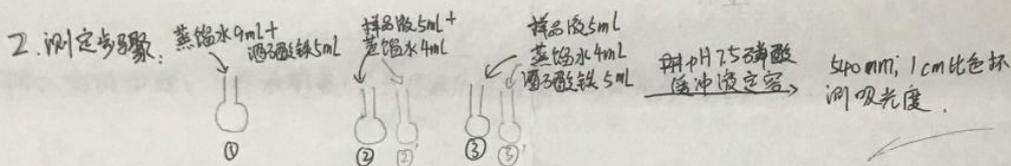
定量分析实验报告

班别 食检162 姓名 郑丽君 学号 2016020602322 成绩 90

实验题目 茶饮料中茶多酚含量的测定 实验日期 2018.5.4

实验目的: 掌握茶饮料中茶多酚含量测定方法。
原理: 酒石酸铁能与茶多酚生成紫褐色络合物, 络合物溶液颜色的深浅与茶多酚的含量成正比, 可以用比色方法测定茶多酚的含量。

实验内容: 1. 样品制备:



实验数据记录、结果计算、数据处理及偏差计算:

茶多酚测定原始记录表

分析日期: 2018.5.4

样品编号	样品名称	检验项目	样品质量 m (g)	试液底色的吸光度 A ₂	试液显色后的吸光度 A ₁	茶多酚含量 (mg/kg)	备注
162-009	红茶	茶多酚	5.08	0.046	0.397	270.4	K=1
	绿茶		5.08	0.016	1.127	856.0	

检验依据标准: GB/T 21733-2008
公式: $X = \frac{(A_1 - A_2) \times 1.957 \times 2 \times K \times 1000}{m}$

仪器: 分光光度计 722N-201538.12
FA224-电子天平

检验员: 郑丽君

审核员: 廖海远

结论: 依据标准 GB/T 21733-2008《茶饮料》, 该样品茶多酚含量合格。
两个

实验小结、问题讨论:

1. 磷酸盐缓冲液在常温下容易生长霉菌, 放冰箱中保存或临用时现配。
2. 因为绿茶制造时不发酵, 其茶多酚含量高于发酵的红茶, 所以绿茶的吸光度高于红茶吸光度。

项目九 脂肪的测定（酸水解法）

1. 检测方法

GB 5009.6-2016《食品安全国家标准 食品中脂肪的测定》第二法酸水解法

2. 方法原理

食品中的结合态脂肪必须用强酸使其游离出来，游离出的脂肪易溶于有机溶剂。试样经盐酸水解后用无水乙醚或石油醚提取，除去溶剂即得游离态和结合态脂肪的总含量。

3. 主要仪器和试剂

恒温水浴锅；分析天平（感量 0.1g 和 0.001g）；电热鼓风干燥箱；干燥器（内装有效干燥剂，如硅胶）；锥形瓶；盐酸；乙醇；无水乙醚；石油醚（沸程为 30℃~60℃）等。

4. 分析步骤

4.1 酸水解

称取约 3g~5g，准确至 0.001g，置于 100mL 具塞量筒中，加入 8mL 水，混匀后再加 10mL 盐酸。将量筒放入 70℃~80℃ 水浴中，每隔 5min~10min 以玻璃棒搅拌 1 次，至试样消化完全为止，约 40min~50min。

4.2 抽提

取出试管，加入 10mL 乙醇，混合，冷却。加入 25mL 无水乙醚，加塞振摇 1min，小心开塞，放出气体，再塞好，静置 12min，小心开塞，并用乙醚冲洗塞及量筒口附着的脂肪。静置 10min~20min，待上部液体清晰，吸出上清液于已恒重的锥形瓶内，再加 5mL 无水乙醚于具塞量筒内，振摇，静置后，仍将上层乙醚吸出，放入原锥形瓶内。

4.3 称量

取下接收瓶，回收无水乙醚或石油醚，待接收瓶内溶剂剩余 1mL~2mL 时在水浴上蒸干，再于 100℃±5℃ 干燥 1h，放干燥器内冷却 0.5h 后称量。重复以上操作直至恒重（直至两次称量的差不超过 2mg）。

5. 数据记录与处理

表 1 样品信息与测定数据

样品名称	火腿肠	
	1	2
测定次数		
试样质量 m_1 (g)	3.176	3.146
接收瓶的质量 m_2 (g)	44.7814	45.9666
恒重后接收瓶和脂肪的含量 m_3 (g)	45.0830	46.2653
脂肪含量 X (g/100 g) (计算结果表示到小数点后第一位)	9.5	9.5
脂肪的平均含量 (g/100 g) (表示到小数点后第一位)	9.5	
精密度 (%) (表示到小数点后第一位)	0.0	

5.1 脂肪含量的计算公式

$$X(\text{g}/100\text{g}) = \frac{m_3 - m_2}{m_1} \times 100$$

5.2 精密度的计算公式

$$\text{精密度}(\%) = \frac{\text{两次测定结果的绝对差值}}{\text{两次测定结果的平均值}} \times 100$$

6. 结果报告

6.1 检验报告

检验项目	检验结果 (%)	指标要求 (%)	判定 (合格/不合格)	判定依据 (产品标准)
脂肪	9.5	6~16	合格	GB/T 20712-2006 《火腿肠》

6.2 精密度

两次独立测定结果的精密度	方法对精密度的要求	判定 (符合/不符合)	方法标准
0%	≤10%	符合	GB 5009.6-2016

7. 讨论或小结

- 注意事项：① 测定的样品须充分磨细，液体样品需充分混合均匀，以便消化完全至无块状炭粒。
- ② 搅拌时应注意力度，力度过大会使具塞量筒破裂。
- ③ 分层时应静置时间要足够，沉淀物完全沉淀完分出清晰透明的液体才能用胶头滴管吸取。
- ④ 蒸馏时注意务必要把乙醚蒸干。

班级：澳食162 姓名：黄煥然 学号：22

学生作业--生物化学

微生物学、生物化学实验报告

班级 食检171

姓名 董晓佳

学号 9

成绩

实验题目 蛋白质等电点测定及性质实验

实验日期 2018.4.9

实验目的: 学习测定蛋白质等电点的基本方法。

掌握蛋白质的沉淀反应和性质。

1. 试剂与器材: ① 高筋粉, ② 鸡蛋白溶液, ③ 0.5% 酪蛋白溶液, ④ 1mol/L 乙酸, ⑤ 质量分数为5%的 CuSO_4 溶液, ⑥ 5% 硫代硫酸钠溶液, ⑦ 硫代硫酸钠(NH₄)₂S₂O₄ 饱和溶液

2. 操作步骤:

- 实验内容:
- 0.1% 淀粉溶液
 - 2% 碘化钾溶液
 - 碘试剂 (KI-I₂ 溶液)
 - 天平, 水浴锅, 烧杯, 试管...

- 蛋白质等电点的测定
- 蛋白质盐析
- 蛋白质变性
- 蛋白质的电泳
- 面粉的粘弹性 (面粉蛋白质含量高)
- 淀粉与碘的反应 (面粉不易形成)

实验数据记录、结果计算、数据处理及偏差计算:

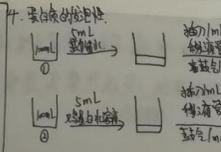
试管号	蒸馏水/ml	1mol/L 乙酸/ml	0.1mol/L 乙酸/ml	0.01mol/L 乙酸/ml	0.5% 酪蛋白溶液/ml	浑浊度	pH值
1	8.4				1.0	-	5.9
2	8.7		0.3		1.0	++	5.3
3	8.0		1.0		1.0	++++	4.7
4			9.0		1.0	+++	4.1
5	7.4		1.6		1.0	+	3.5

注: 浑浊度可用 -, ++, +, +++ 等符号表示。



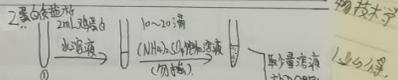
实验小结、问题讨论

① 淀粉与碘的反应: 淀粉遇碘变蓝色, 面粉中含有淀粉, 因此面粉遇碘变蓝色。面粉的粘弹性: 面粉中含有蛋白质, 蛋白质遇水吸水膨胀, 使面粉具有粘弹性。面粉的粘弹性: 面粉中含有蛋白质, 蛋白质遇水吸水膨胀, 使面粉具有粘弹性。



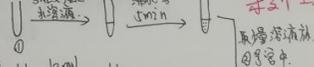
5. 面粉的粘弹性: 用++表示

6. 淀粉与碘反应: 蓝色



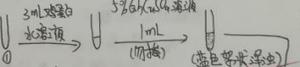
结果: 变清, 与含有解脲酶的水溶液相比。
② 加 1ml 饱和水相当于降低 (NH₄)₂S₂O₄ 浓度, 使蛋白质又溶解。

3. 蛋白质变性: 2. 加热, 使蛋白质变性, 再溶解。



结果: 没有变清, 冷却后可逆。5% 的 CuSO_4 溶液 (蓝色管状沉淀)

(II) 重盐沉淀:



结果: 没有变清。取少量溶液加入试管中。

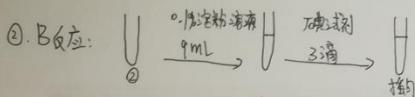
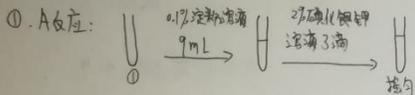
结果: 没有变清。

结果: 没有变清。

结果: 没有变清。

结果: 没有变清。

6. 淀粉与碘的反应:

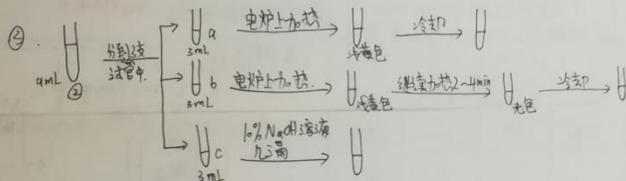


结果: A反应试管不变蓝

B反应试管变蓝

淀粉和 I⁻ 不反应, 只有与 I₂ 的反应才变色

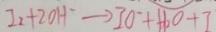
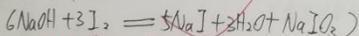
(淀粉溶液与碘液混合后, 碘分子进入淀粉螺旋结构内, 形成淀粉-碘的复合物, 显蓝色)



结果: a 试管继续变成蓝色 (淀粉-碘复合物受热螺旋结构打开, 冷却后又形成了淀粉-碘复合物)

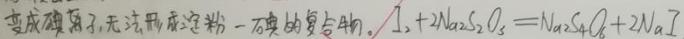
b 试管不变色 (因为 I₂ 受热升华)

c 试管变为无色 (因为碘单质与 NaOH 发生歧化反应)



思考: 若上述③试管不滴加 1.0% NaOH 溶液, 而是滴加几滴 5% 碘代石硫黄钠 (Na₂S₂O₅) 会出现什么现象?

答: 溶液由蓝色变无色, 因为碘与 I⁻ 的碘代石硫黄钠反应, 形成 NaI。



碘
2I⁻ + I₂ + 2H⁺ → I₃⁻ + 2H⁺ → I₂ + H₂O

2018.9.14

实验思考: 如果本实验配制的 0.5% 酪蛋白溶液时, 忘记“加入 1mol/L 醋酸溶液 10mL”

测出来的等电点是偏向 4 还是偏向 5? 为什么?

答: 会偏向 4.1, 因为忘记加 1mol/L 的醋酸溶液, 导致酪蛋白溶液的 pH 偏高。

当我们调制出 pH=4.1 的溶液时, 测出来的混浊度最高, 其实它实际的 pH 约为 4.7。

学习能力不吝啬!

酪蛋白

操作步骤

1) 2-萘酚反应

① 加入1%葡萄糖溶液 1.5 mL (约10滴) → 加入2滴浓H₂SO₄试剂, 充分混合 → 斜持试管, 沿试管壁加入浓硫酸 2 mL (不要滴到下面液体) → 提捏立起试管 切勿振荡.

② 加入1%果糖溶液 1.5 mL (约10滴) → 加入2滴浓H₂SO₄试剂 → 斜持试管, 沿试管壁加入浓硫酸 2 mL → 提捏立起试管 切勿振荡.

③ 加入1%蔗糖溶液 1.5 mL → 加入2滴浓H₂SO₄试剂, 充分混合 → 斜持试管, 沿试管壁加入浓硫酸 2 mL → 提捏立起试管 切勿振荡.

④ 加入1%淀粉溶液 1.5 mL → 加入2滴浓H₂SO₄试剂, 充分混合 → 斜持试管, 沿试管壁加入浓硫酸 2 mL → 提捏立起试管 切勿振荡.

* 浓硫酸在试液下形成两层 (密度比较大的浓硫酸沉到管底), 在两液分界面有紫色环出现.

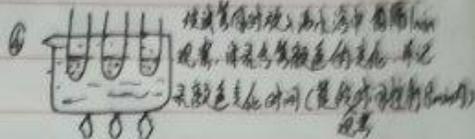
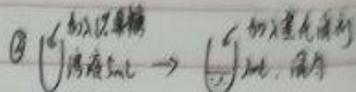
观察, 记录各管是否出现紫色环. 在附表 1.1 中填写几种糖溶液的 2-萘酚反应.

附表 1.1 几种糖溶液的 2-萘酚反应.

试剂	现象
1%葡萄糖溶液	出现紫色环, 颜色较浅
1%果糖溶液	出现紫色环, 颜色较深
1%蔗糖溶液	出现紫色环, 颜色最深 紫色环面积最大
1%淀粉溶液	出现紫色环, 颜色最浅

分析: 糖在浓无机酸 (浓硫酸或浓硝酸) 的作用下, 脱水生成糠醛或糠醛衍生物. 糖与 2-萘酚生成紫红色物质. 所有的糖 (单糖、低聚糖及多糖) 都有这种颜色反应. 这是鉴别糖类物质的方法. 糠醛及糠醛衍生物皆对此反应呈阳性. 故此反应不是糖类的特征反应.

1) 间苯二酚反应

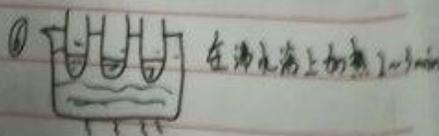
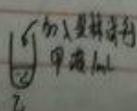
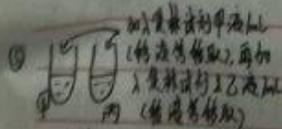
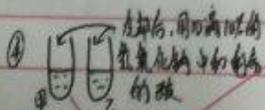
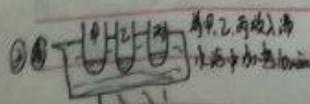
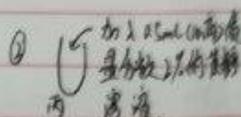
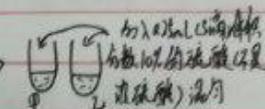
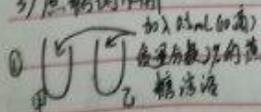


附表 1.2 几种糖溶液的间苯二酚反应

试剂	现象
1%葡萄糖溶液	1~2min 无颜色
1%果糖溶液	1~2min 无颜色 3min 浅橙色 4min 较深橙色 5~7min 深橙色
1%蔗糖溶液	1~3min 无颜色 4min 浅橙色 5min 较深橙色 6~7min 深橙色

分析: 在酸的作用下, 酮糖(如果糖)脱水生成羟甲基糠醛, 后者再与间苯二酚作用生成鲜红色物质, 此反应是酮糖的特征反应。醛糖在同样条件下显色反应缓慢, 只有在糖液浓度高或煮沸时间较长时, 才呈微弱的阳性反应, 用此反应可鉴别酮糖和醛糖。

3) 蔗糖的分解



⑩ 观察各管的显色变化 (即是否有砖红色沉淀产生)

(1) 甲管: 砖红色沉淀产生

分析: 蔗糖在酸的作用下水解且成还原性糖, 斐林试剂与还原性糖且成砖红色沉淀

(2) 乙管: 没有砖红色沉淀, 呈天蓝色絮状物。

分析: 斐林试剂要甲液与乙液混合才会使还原性糖显色。

(3) 丙管: 无砖红色沉淀, 呈深蓝色溶液

分析: 无还原性糖, 蔗糖没有水解且成还原性糖, 非还原性糖不能与斐林试剂且成砖红色沉淀

4) 无字纸信的书写

① 用滴管蘸取试剂
蘸取少许液体
较为浓的淀粉溶液

② 在空白纸及(用蓝色墨水
有字迹的纸迹)上写
字或绘画

③ 放置晾干, 在蓝纸或
白纸上显现文字。

④ 用玻璃棒蘸入碘试剂
(KI-淀粉液), 在纸或
上滴酒。

结果: 能呈现出所写字或所绘图。

2018.3.20

分析: 淀粉与碘作用呈蓝色, 是由于两者作用形成了淀粉-碘的复合物 (即淀粉分子
的每个葡萄糖残基形成的1个螺旋束缠1个碘分子)

思考: 1. 有的同学进行无字信实验时, 没有用淀粉溶液写字的纸或空白纸也呈蓝色, 为什么?

答: 现在造纸是以纤维素为主, 然后用淀粉作粘剂而造成的纸, 并没有用淀粉溶液
写字的纸或空

2. 无字信改用蔗糖溶液书写或绘画, 晾干后, 再用玻璃棒蘸入碘试剂, 在纸或处
滴酒, 能显出文字或画吗?

答: 不能。蔗糖与碘液不能形成淀粉-碘的复合物 (即淀粉分子的每个葡萄糖残
基形成的1个螺旋束缠1个碘分子)

食检173

张娜

201702060335

花式面包加工

1). 实验目的: 掌握面包的加工工艺, 熟悉各加工环节的操作要点。

2). 实验仪器及原料

和面机、电子天平、醒发箱、烤炉、烤盘、刮板等。
擦净烤盘, 并用黄油擦拭; 不锈钢台面要擦洗干净, 并使用少量黄油擦拭。提前准备醒发箱, 根据醒发箱实际调节温度和湿度。全班分为6组。

3). 配方

高筋粉, 3000g; 白砂糖 660g; 食盐, 40g, 鸡蛋 300g, 奶粉, 40g; 黄油, 200g; 梅山酵母, 40g; 梅山M3改良剂, 30g; 冷的自来水, 1200g。

4). 工艺流程

和面 → 基本醒发 → 称量分切 → 搓圆 → 中间醒发 → 整形 → 最后醒发 → 刷液 → 烘焙 → 冷却 → 包装。

5). 实验步骤

(1). 和面(也称面团搅拌、打面团)。

将高筋粉、梅山酵母、梅山M3改良剂、糖、奶粉(干性材料)称量好, 搅拌均匀后, 倒入和面机中, 加入鸡蛋, 再边搅拌边加入盐水, 均先用慢档搅拌均匀, 再用快档搅拌直至面筋基本形成(快打4min)

最后加入黄油, 用慢档搅拌均匀后, 再快打档搅拌(2min左右)

(2). 基本醒发

将面团揉好, 使表皮光滑并包住面团内部, 以防发酵过程中气体走失。静置15~20min, 基本醒发后面团增大约 $\frac{1}{3}$

需要在外用保鲜膜包住, 以防表面水分散失, 若室温偏低, 可以再覆盖毛巾保温。

(3). 称量分切

使用塑料刮板切分, 天平称量。本实验中每个小面团为50g/个, 大小要一致。

每个组18个小面团左右。

(4). 搓圆

用手掌一侧压住小面团的偏向底部的一侧，使用一定力量，朝同一方向滚动面团，直至面团形状较圆，表面光滑。

(5). 中间醒发

用保鲜膜覆盖，中间醒发约 70min。

(6). 成型

将发酵好的面团做成一定形状的面包坯，优先搓成圆形，加工圆包，或者用擀面杖擀成长条，再卷起来。
成型好的面包坯，可放入烤盘中，注意面包坯与周围留有足够空间，因为面包坯在醒发中会增大体积，而使面包坯相互黏结。

(7). 最后醒发 (最后发酵)

① 醒发温度: $36 \sim 38^{\circ}\text{C}$

② 醒发湿度: 75% ~ 85%

③ 醒发时间 1.5h 左右

(8). 刷液

烘烤前一般要刷鸡蛋液，使面包产生所需金黄色泽。醒发 1h 25min 左右即可拿出醒发好的面包坯，进行刷液，毕竟刷液需要较多时间，同时也在醒发。

7个鸡蛋、2个不锈钢筛盆，打散，纱布过筛后，备用。多出的分盘。

刷鸡蛋液后，可以表面撒点白芝麻等。

(9). 面包烘焙

上火 175°C ，下火 155°C ，18min 左右，其中 9min 转盘一次。

15min 后，手边观察，越到最后，越需要每隔 30s 观察一次，必要时取出烤盘观察，根据表面色泽判断烘焙效果，不要烤焦。

(10). 冷却和包装

6.① 烘烤后的面包表面金黄色诱人色泽,是如何产生的?

答:是在面包成型最后醒发后,即1h25min后刷鸡蛋液趁热,再烘烤,每9min转盘一次,严密观察,直到金黄色色泽出现。

美拉德反应

② 面包加工中,应使用低筋粉还是高筋粉?

答:高筋粉。

7. 感官评定

项目	花式面包
形状	饱满, 无墨泡或明显焦斑, 形状良好。
表面色泽	金黄色, 色泽均匀, 正常。
组织	气孔均匀,
滋味与口感	有香味, 松软。
杂质	正常视力无。

13 A

2018.4.5

食检173

张娜

2017020603335

2018.3.14

11

酸奶加工

实验目的：掌握凝固型酸奶的加工原理和加工工艺；研究发酵时间对酸奶品质的影响。

实验设备：电子天平、恒温培养箱、冷藏柜、温度计、搅拌机(棒)、保鲜膜、恒温水浴锅、封口机、不锈钢烧杯等。第二天品尝，自备吸管。

配方：全脂奶粉，12%；白砂糖，8%；菌种，4%；纯净水16%。

工艺流程：

称量

：全脂奶粉量(180g)，计算、称好、备用。由于最后需用水补足，应提前称好容器和量具。

原料(奶粉、糖、水)

：将奶粉、糖、水混合，溶解，搅拌均匀。(器具和酸奶瓶要清洗干净并用沸水消毒，确保食品卫生)。

预热

：采用水浴预热(55-65℃)，并搅拌，促进所有原料溶解，不得有固体物料存在。

杀菌

：采用电磁炉加热水浴，并将装有物料的容器(放入水浴中加热)。水浴煮沸后，保持5min，期间要不断搅拌。

冷却

：杀菌后→纯净水(烧开后)。(避免二次污染)
采用水浴冷却至45℃(隔水水浴冷却)，以备接种。

接种

：发酵剂进行充分搅拌，到凝乳完全破坏的程度是为了使菌体从凝乳块中游离分散出来。(使用清洗消毒冷却好的玻璃)→酸奶→杀菌冷却中快速搅拌均匀。

灌装

：宽口玻璃瓶→装200g→降低顶隙→保鲜膜封口(橡皮筋箍紧)。快→时少

保温培养(发酵)

：42℃ 42℃，保温培养3h左右。[2.5h→1瓶；3h→3瓶；3.5h法瓶，4h→1瓶]

冷却

：将保温培养好的酸奶，放入2~7℃冷柜中冷却。

冷藏(后熟)

：在2~7℃下冷藏12~24h。

成品

：第2天过来品尝，进行感官评定。

组

3.5h

4h

4.5h

味微甜

微酸微甜

微酸微甜

BMM

实验讨论:

- ① 对所制的酸奶, 确定不同保温培养时间下, 样品组织状态、口感对比, 提出改进意见。
答: 根据实验, 为了使样品口感更好, 建议要有一定的发酵时间, 保证发酵口感, 例如4.5h.
- ② 你所制酸奶是否忘记加糖? 如果忘记加糖的酸奶, 如何处理?
答: 没有忘记, 如果忘记了, 在品尝时加糖即可.
- ③ 凝固型酸奶中出现浅黄绿色的液体, 是什么原因造成的?
答: 是在制造过程中不小心渗入了细菌, 导致细菌发霉. 乱糟糟的
- ④ 曾发生8个组, 1个组同学食用酸奶后, 发生腹泻, 而其他组不会腹泻. 分析凝固型酸奶加工中, 有杀菌操作后, 哪些环节可能引入细菌?
答: 洗仪器中, 搅拌, 加味中.
- ⑤ 为什么杀菌后需要进行补水操作?
答: 因水浴加热过程中会有水分蒸发, 要补水. 重量增加
- ⑥ 在酸奶加工中, 如称用量过少或过多, 分别存在什么问题?
答: 会导致口感不好.

项目 \ 时间	3.5 h	4h	4.5h
色泽	呈微黄色	色泽均匀	呈白色
滋味、气味	稍甜, 有奶味	微甜	有酸味, 味道口感好.
组织形态	组织均匀	组织均匀	组织细腻, 均匀, 凝固态.

同本
2023.12.20

学生作业--常规仪器使用与维护

测定白酒中甲醇的含量

食检 173

严晓霞

31

一. 能力目标

1. 了解操作仪器
2. 了解编制 FID 检测条件
3. 了解外标法定量
4. 了解检测白酒中甲醇的含量
5. 了解规范填写原始记录表、结果报告书

二. 原理

根据甲醇组分在填充柱等温分离分析中, 能够在乙醇峰前流出一个尖峰, 其峰面积与甲醇含量具有线性关系, 因此可用外标法进行定量分析。

三. 试剂与仪器

1. 试剂:

1. 无水甲醇
2. 60% 乙醇溶液, 应采用毛细管气相色谱法检验, 确认所含甲醇低于 1mg/L 方可使用
3. 甲醇标液, 7.80g/L 。50.0ml 容量瓶准确称取色谱纯甲醇 0.390g , 用 60% 乙醇溶液定容至刻度

2. 仪器

1. 气相色谱仪
2. 色谱柱 OV17M- $30\text{m} \times 0.32\text{mm} \times 0.25\mu\text{m}$
3. 载气、氢气、流量: 50ml/min
4. 检测器 FID, 空气流量: 50ml/min 氢气流量: 50ml/min
5. 柱温 50°C
6. 进样口(汽化室)、检测器温度 140°C 。

四. 步骤分析

1. 开机
 - ① 开电源, 设定柱温为 50°C , 进样口温度 140°C
 - ② 开载气, 调载气流量到 50ml/min
 - ③ 按升温按钮, 色谱柱的, 进样口(汽化室)和检测器开始升温
 - ④ 点火: 调空气流量到 50ml/min , 氢气流量到 75ml/min 以上, 按点火按钮
 - ⑤ 点火成功后, 将氢气流量调到 50ml/min
 - ⑥ 过一段时间后, 基线基本稳定后, 按“调零”按钮, 将当前的基线电压调到零点

2. 方法优化: ① 调节相关参数, 使得待测物色谱峰的峰形、分离度达要求。
② 分析时间最佳。

3. 标准曲线的制作

- ①. 选择标准甲醇进样量为 $1\mu\text{L}$
- ②. 选择甲醇浓度为 1mg/L 的标样, 进样, 记录色谱图, 将组分流出完后, 按“停止”按钮, 根据色谱峰的高度, 可选择适当的记录灵敏度, 重新显示适当高度的色谱图, 记住甲醇的浓度和峰面积, 重复上述操作, 记下甲醇的峰面积, 求出两次分析甲醇的峰面积的平均值。

测定白酒中甲醇的含量

食检173

许华珠 30

一、能力目标

1. 了解操作仪器；
2. 了解编制FID检测条件；
3. 了解外标法定量；
4. 了解检测白酒中甲醇的含量；
5. 了解规范填写原始记录表、结果报告书。

二、原理

根据甲醇组分在填充柱等温分离分析中，能够在乙醇峰前流出一个尖峰，其面积与甲醇含量具有线性关系，因此可用外标法进行定量分析。

三、试剂与仪器

(1) 试剂：1. 无水甲醇。2. 60%乙醇溶液，应采用毛细管气相色谱法检验，确认所含甲醇低于 1mg/L 方可使用。3. 甲醇标准溶液， 7.80g/L 。

(2) 仪器：1. 气相色谱仪 2. 色谱柱 OV1701- $30\text{m} \times 0.32\text{mm} \times 0.25\mu\text{m}$

3. 载气：氮气，流量： 50mL/min 4. 检测器：FID，空气流量： 500mL/min ，氢气流量： 50mL/min

5. 柱温： 50°C ；6. 进样口（汽化室）、检测器温度： 140°C

四、分析步骤

1. 开机

① 开电源，设定柱温为 50°C ，进样口温度为 140°C 。

② 开载气，调载气流量到 50mL/min 。

③ 按升温按钮，色谱柱箱、进样口和检测器开始升温。

④ 点火：调空气流量到 500mL/min ，氢气流量到 75mL/min 以上，按点火按钮点火。

⑤ 点火成功后，将氢气流量调到 50mL/min 。

⑥ 过了一段时间，基线基本稳定后，按“调整”按钮，将当前的基线电压调到零点。

2. 方法优化

① 调节相关参数，使得待测物色谱峰的峰形、分离度达到要求。

② 分析时间最佳

3. 标准曲线的制作

① 选择标准甲醇进样量为 $1\mu\text{L}$ 。

② 选择甲醇浓度为 1mg/L 的标准样品，进样，记录色谱图，待组分流出后，按“停止”按钮，根据色谱峰的高度，可选择适当的记录灵敏度，重新显示适当高度的色谱图。记下甲醇的浓度和峰面积，求出两次分析甲醇的峰面积的平均值。

③ 分别选择甲醇浓度为 10 、 20 、 40 、 80mg/L 的标准样品。进样，记录色谱图，待组分流出完后，按“停止”按钮，记下甲醇的浓度和峰面积。

④ 运行一元线性回归程序，求出甲醇的浓度与峰面积关系曲线方程。

4. 酒样的分析

① 单击选择样品，准备分析酒样。

② 选择酒样。进样，记录色谱图，待组分流出完后，按“停止”按钮，记下甲醇的浓度和峰面积。

食检173 2017020603329 徐静雅

测定白酒中甲醇的含量(外标法)

一、原理

根据甲醇组分在填充柱等温气相色谱中，能够在乙醇峰前流出一个尖峰，其峰面积与甲醇含量具有线性关系，因此可用外标法进行定量分析。

二、试剂与仪器

1. 试剂 = (1) 无水甲醇

(2) 6%乙醇溶液，应先用毛细管气相色谱法检验，确认所含甲醇低于 1mg/L 方可使用。

(3) 甲醇标准溶液， 7.80g/L 。50.0mL容量瓶准确称取色谱纯甲醇 0.390g ，用6%乙醇溶液定容至刻度。

2. 仪器 =

(1) 气相色谱仪 = GC7820-201701601

(2) 色谱柱 = OV1701-30m \times 0.32mm \times 0.25 μm

(3) 载气 = 氮气，流量 = 50mL/min (A = N_2 , B = 空气, C = H_2)

(4) 检测器 = FID，空气流量 = 500mL/min ，氢气流量 = 50mL/min

(5) 柱温 = 50°C

(6) 进样口(汽化室)、检测器温度 140°C

三、分析步骤

1. 开机 = ① 开电源，设定柱温为 50°C ，进样口温度为 140°C 。

② 开载气，调载气流量到 50mL/min 。

③ 按升温按钮，色谱箱柱、进样口(汽化室)和检测器开始升温。

④ 点火，调空气流量到 500mL/min ，氢气流量到 75mL/min 以上，按点火按钮点火(如果点火成功，你会听到一声清脆的爆鸣声)。

⑤ 点火成功后，将氢气流量调至 50mL/min 。

⑥ 过了一段时间，基线基本稳定后，按“调整”按钮，将当前的基线电压调到零点。

2. 方法优化 = ① 调节相关参数，使得待测物色谱峰的峰形、分离度达到要求。

定量分析实验报告

实验内容 测定白酒中甲醇的含量 班别 食检173 姓名 任香遥 学号 20170206024 成绩 _____

一、目的要求:

1. 了解操作仪器
2. 了解编制FID检测条件.
3. 了解外标法定量
4. 了解检测白酒中甲醇的含量
5. 了解规范填写原始记录、结果报告书。

二、基本原理:

根据甲醇组分在填充柱等温分析中,能够在乙醇之前流出一个尖峰,其面积与甲醇含量具有线性关系,因此可用外标法来进行定量分析。

三、实验材料:

试剂: 无水乙醇、60%乙醇溶液 (应采用毛细管与相色谱法检验, 确认所含甲醇低于1mg/L方可使用)。
甲醇标准溶液, 7.80g/L。80.0mL容量瓶准确称取色谱纯甲醇0.390g, 用60%乙醇溶液定容至刻度。

仪器: 气相色谱仪、色谱柱 0V1701-30m x 0.25mm x 0.25μm - 载气(氮气)流量 50mL/min、检测器 FID 空气流量: 500mL/min
氢气流量: 50mL/min、柱温 50°C 进样口(汽化室)、检测器温度 140°C。

四、实验步骤:

1. 开机: ① 开电源, 设定柱温为 50°C, 进样口温度为 140°C。

② 开载气, 调载气流量到 50mL/min。

③ 按升温按钮, 色谱柱箱、进样口(汽化室)和检测器开始升温。

④ 点火, 调空气流量到 50 mL/min。

⑤ 点火成功后, 将氢气流量调到 50mL/min。

⑥ 过了段时间后, 基线基本稳定后, 按“调整”按钮, 将当前的基线电压调到零点。

2. 优化并调节相关参数, 使得分离物质色谱峰的形状, 分离度达到要求。

① 分析时间最佳。

3. 标准曲线制作: ① 选择标准甲醇进样量为 1μL。

② 选择甲醇浓度为 1mg/L 的标准样品, 进样, 记录色谱图, 待组分流出完后, 按“停止”按钮, 根据色谱峰的高度, 选择适当的记录灵敏度, 重新显示适当高度的色谱图, 记下甲醇的浓度和峰面积。重复上述操作, 记下甲醇的峰面积 (每个样品平行进样两次, 求出甲醇的浓度与峰面积关系曲线方程) 峰面积的平均值。

③ 分别选择甲醇浓度为 10、20、40、80 mg/L 的标准样品, 进样, 记录色谱图, 待组分流出完后, 按“停止”按钮, 记下甲醇的浓度和峰面积 (每个样品平行进样两次, 准备求出两次分析甲醇的峰面积的平均值)。

④ 运行一元线性回归程序, 求出甲醇的浓度与峰面积关系曲线方程。

4. 酒的分析:

五、实验结果:

① 单击选择样品, 准备分析酒样。

② 选择记下甲醇的浓度和峰面积。重复上述操作两次, 记下甲醇的峰面积, 求出二次分析甲醇的峰面积的平均值。注意要等到流出完后重新进样, 否则前面没有流出的组分会干扰后面的分析。

5. 结果计算: 根据标准曲线。

六、结果分析 (讨论):

1. 第一次做不够熟悉, 以至检测很慢。
2. 我觉得在润洗那针还是重要说一下的, 毕竟如果没有润洗好可能峰会多出。

气相色谱 (单样多项)

原始记录

样品名称: 白酒中的甲醇 样品性状: 液体 样品登记号:

检测环境: 室温: 21 °C 湿度: 77 %

样品处理及方法提要 (注明采用方法的编号):

采用方法: 外标法 内标法 校正归一法 面积归一法 加入标准法 其它:

仪器型号及编号: 型号: GC-7860 编号: 20171605

工作条件:

检测器: 氢火焰离子化检测器 色谱柱: 毛细管色谱柱 数据处理系统:

尾吹: ml/min, 载气流量: 50 ml/min, 柱前压: MPa,

汽化温度: 140 °C, 氢气: 50 ml/min, 压力: MPa,

检测器温度: 140 °C, 空气: 500 ml/min, 压力: MPa,

柱温: 50 °C, 程序升温:

标准溶液信息				进样量	保留时间	峰面积/峰高	平均峰面积/峰高 (A ₀)		
名称	编号	浓度	单位	(μL)	(min)	(mV·s / mV)	(mV·s)		
甲醇	8	39.0	g/L	2	2.7200	5031.9320	4813.2750		
		780		2	3.5791	4594.6180			
检测项目	取样量	定容体积	稀释	进样量	保留时间	峰面积/峰高	含量	平均含量	报出值
	()	()	倍数	(μL)	(min)	(A) (mV·s)	(g/L)	(g/L)	()
白酒				2	3.5300	3903.3470	31.6	32.5	不报出
				2	3.56830	4109.3950	33.3		

计算式

$$A_0 = k \cdot C_1 \Rightarrow k = 123.4$$

$$A = k \cdot C_2$$

$$RSD = 5.2\%$$

实验记录本编号:

实验记录本页码:

备注

检测: 校核: 测定日期: 2018年4月26日

梁利美 食检173 2017020603312

气相色谱 (单样多项)

原始记录

样品名称: 白酒 样品性状: 液体 样品登记号:

检测环境: 干燥室内 室温: 25℃; 湿度: 82%

样品处理及方法提要 (注明采用方法的编号):

采用方法: 外标法 内标法 校正归一法 面积归一法 加入标准法 其它:

仪器型号及编号: GC-7860 ⑦

工作条件:

检测器: FID 色谱柱: 数据处理系统:
 尾吹: ml/min, 载气流量: 50 ml/min, 柱前压: MPa,
 汽化温度: 140℃, 氢气: 50 ml/min, 压力: MPa,
 检测器温度: 140℃, 空气: 500 ml/min, 压力: MPa,
 柱温: 50℃, 程序升温:

标准溶液信息				进样量 (μL)	保留时间 (min)	峰面积/峰高 (mV·s/mV)	平均峰面积/峰高(A ₀) (mV·s)		
名称	编号	浓度	单位						
白酒	6	39	g/L	2	3.5791	4594.6180	4726.8090		
				2	3.5341	4859.0000			
检测项目	取样量 (ml)	定容体积 (ml)	稀释 倍数	进样量 (μL)	保留时间 (min)	峰面积/峰高 (A) (mV·s)	含量 (g/ml)	平均含量 (g/ml)	报出值 (g/ml)
白酒中甲醇	2			2	3.5241	409.3950	33.9	33.1	33.1
				2	3.5360	3903.2470	32.2		
白酒中乙醇				2	4.9935	41656.4500			
				2	5.0176	41172.0700			
计算式	$k = \frac{A_1}{A_2}$ $C_x = \frac{A_x}{A_s} \cdot C_s$						实验记录本编号:		
备注	RSD = 5%						实验记录本页码:		

检测: 校核: 03号 测定日期: 2018年6月26日

气相色谱 (单样多项)

原始记录

样品名称: 自配白酒

样品性状: 液态

样品登记号:

检测环境: 室温: $^{\circ}\text{C}$: 23 湿度: 80 %

样品处理及方法提要 (注明采用方法的编号):

采用方法: 外标法 内标法 校正归一法 面积归一法 加入标准法 其它:

仪器型号及编号: GC-7860 20171601

工作条件:

检测器: 1399 140.0

色谱柱: 50.0

数据处理系统:

尾吹: 0 ml/min,

载气流量: 60 ml/min,

柱前压: MPa,

汽化温度: 140 $^{\circ}\text{C}$,

氢气: 50 ml/min,

压力: MPa,

检测器温度: 140 $^{\circ}\text{C}$,

空气: 500 ml/min,

压力: MPa,

柱温: 50.0 $^{\circ}\text{C}$,

程序升温: 无

标准溶液信息				进样量	保留时间	峰面积/峰高	平均峰面积/峰高 (A_0)		
名称	编号	浓度	单位	(μL)	(min)	($\text{mV}\cdot\text{s}$)	($\text{mV}\cdot\text{s}$)		
	1	39	g/L	2	2.5750	0.53710	7505.3		
				2	2.7200	15009.9100 / 160/0			
	2								
检测项目	取样量 (mL)	定容体积 ()	稀释倍数	进样量 (μL)	保留时间 (min)	峰面积/峰高 (A) ($\text{mV}\cdot\text{s}$)	含量 (mg/mL)	平均含量 ()	报出值 (mg/mL)
白酒				2	2.7433	60539	629.16		629.16

计算式

$$C_x = \frac{A_x}{A_s} \times C_s$$

实验记录本编号:

实验记录本页码:

备注

检测: 陈诗琼

校核: 陈诗琼

测定日期: 2018年4月26日

气相色谱 (单样多项)

原始记录

样品名称: _____ 样品性状: _____ 样品登记号: _____

检测环境: 室温: 25℃ 湿度: %

样品处理及方法提要 (注明采用方法的编号): _____

采用方法: 外标法 内标法 校正归一法 面积归一法 加入标准法 其它: _____

仪器型号及编号: _____

工作条件:
 检测器: 气相色谱仪 色谱柱: 0V1701-30m x 0.32mm x 0.25μm 数据处理系统:
 尾吹: ml/min, 载气流量: 50 ml/min, 柱前压: MPa,
 汽化温度: °C, 氢气: 50 ml/min, 压力: MPa,
 检测器温度: 140°C, 空气: 500 ml/min, 压力: MPa,
 柱温: 50°C, 程序升温: _____

标准溶液信息				进样量	保留时间	峰面积/峰高	平均峰面积/峰高 (A ₀)		
名称	编号	浓度	单位	(μL)	(min)	(mV·s)	(mV·s)		
甲醇	2	3g	g/L	2	3.0975	10243.8400	10243.8400		
检测项目	取样量	定容体积	稀释	进样量	保留时间	峰面积/峰高	含量	平均含量	报出值
	()	()	倍数	(μL)	(min)	(A) ()	(g/L)	()	()
白酒				2	3.0725	5318.8620	20.25		

计算式: $A_{标} = C_{标} \cdot k$
 $A_{样} = k \cdot C_{样}$

实验记录本编号: _____
 实验记录本页码: _____

备注: _____

检测: _____ 校核: 蔡朝云 01 测定日期: 2018年4月26日

学生作业--分析化学

No.

Date.

1. 进行下述运算, 并给出适当位数的有效数字。

$$\begin{aligned} (1) & 19.469 + 1.537 - 0.0386 + 2.54 \\ & = 19.47 + 1.54 - \boxed{0.039} + 2.54 \\ & \quad \quad \quad 0.04 \\ & = 23.51 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) & 3.6 \times 0.0323 \times 20.5 \times 2.12345 \\ & = 3.6 \times 0.032 \times 21 \times 2.1 \\ & = 5.1 \end{aligned}$$

$$(3) \frac{0.324 \times 8.1 \times 2.12 \times 10^2}{\cancel{1.50} + 1.050} = 53. \quad \text{注意过程}$$

$$(4) \frac{2.2856 \times 2.51 + 5.42 - 1.8940 \times 1.50 \times 10^{-3}}{3.5462} = 3.194 \quad \text{同上}$$

$$\begin{aligned} (5) & \text{pH} = 2.10 \text{ 求 } [H^+] \\ & [H^+] = 10^{-2.10} = 7.94 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

No.

Date.

$$\begin{aligned} \text{标准差} = RSD &= \frac{S}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{0.009}{0.3089} \times 100\% = 3\% \end{aligned}$$

0.29%

No.

Date.

1. 欲配制 $C(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0.5 \text{ mol/L}$ 溶液 500 mL, 如何配制?

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = C \cdot V = 0.5 \text{ mol/L} \times 0.5 \text{ L} = 0.25 \text{ mol}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$= 0.25 \text{ mol} \times 106 \text{ g/mol}$$

$$= 26.5 \text{ g}$$

2. 欲配制 $C(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0.5 \text{ mol/L}$ 溶液 500 mL, 如何配制?

$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = C(\text{H}_3\text{PO}_4) \cdot V$$

$$= 0.5 \text{ mol/L} \times 0.5 \text{ L}$$

$$= 0.25 \text{ mol}$$

$$m(\text{H}_3\text{PO}_4) = n(\text{H}_3\text{PO}_4) \cdot M(\text{H}_3\text{PO}_4)$$

$$= 0.25 \text{ mol} \times 98 \text{ g/mol}$$

$$= 24.5 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M}{\rho} = 28.8 \text{ g}$$

$$V = \frac{m(\text{H}_3\text{PO}_4)}{\rho(\text{H}_3\text{PO}_4)} = \frac{28.8}{1.6} = 17 \text{ mL}$$

No.

Date.

平行测定某溶液的浓度，三次测定结果分别为 0.3080 mol/L 、 0.3088 mol/L 和 0.3098 mol/L ，求分析结果的平均值、绝对偏差、~~平均偏差~~ 相对平均偏差、~~相对平均偏差~~ 标准偏差和相对标准偏差。

① 平均值: $\bar{x} = \frac{0.3080 + 0.3088 + 0.3098}{3} = 0.3089 \text{ mol/L}$

② 绝对偏差: $d_1 = 0.0009 \text{ mol/L}$ ^{以负号} $d_2 = 0.0001 \text{ mol/L}$
 $d_3 = 0.0009 \text{ mol/L}$

③ 平均偏差: $\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$
 $= \frac{|0.3080 - 0.3089| + |0.3088 - 0.3089| + |0.3098 - 0.3089|}{3}$
 $= 0.0006 \text{ mol/L}$

④ 相对平均偏差: $RAID = \frac{0.0006}{0.3089} \times 100\% = 0.19\%$

⑤ 标准偏差: $S = \sqrt{\frac{d_1^2 + d_2^2 + d_3^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{(0.0009)^2 + (0.0001)^2 + (0.0009)^2}{2}}$
 $= 0.0009$

微生物学、生物化学实验报告

班别 澳食171

姓名 陈桂

学号 2017021501303 成绩

实验题目 EDTA标准溶液的配制与标定

实验日期 5月10日

92

- 实验目的:
1. 掌握EDTA滴定法的原理, 了解EDTA滴定法的特点.
 2. 掌握EDTA标准溶液的配制的基本原理与方法.
 3. 了解金属指示剂的指示原理, 使用及终点颜色的变化特点.

仪器: 酸式滴定管, 锥形瓶, 容量瓶, 移液管, 细口瓶, 表面皿, 烧杯, 天平.

- 实验内容:
1. 称取EDTA 3.8g, 溶于150~200ml 温水中稀释至500ml 装入试剂瓶中, 待标定.
 2. 用Zn作基准物质: 称量法称取新的氧化锌(约0.400-0.600g)于250ml 锥形瓶中, 加少量水使其溶解, 加纯水25ml, 加甲基红指示剂1滴, 滴加氨水溶液使溶液呈黄色, 再加25ml 纯水, $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} - \text{NH}_4\text{Cl}$ 缓冲液(pH=10) 10ml, 铬黑T指示剂3滴, 摇匀.
 3. 用待标定的EDTA滴定锥形瓶中基准溶液, 至溶液由紫红色变为纯蓝色为终点, 记录消耗EDTA标准溶液的体积, 平行测定3次.

$$C(\text{EDTA}) = \frac{m(\text{ZnO})}{V(\text{EDTA})M(\text{ZnO})} \times 10^3$$

$$M(\text{ZnO}) = 81.41$$

实验数据记录、结果计算、数据处理及偏差计算:

测定次数	1	2	3	
称取ZnO的质量/g	m_1 16.36849	16.32229	16.27819	$C_1 = \frac{0.0462}{27.80 \times 81.41} \times 10^3$ $= 0.02041359 \approx 0.02041$
	m_2 16.32229	16.2781	16.2371	
$M(\text{ZnO}) = m_1 - m_2$	0.0462	0.0441	0.0410	
消耗NaOH的体积/ml	$V_{\text{总}}$ $V_{\text{终}}$ $V(\text{EDTA}) = V_{\text{总}} - V_{\text{终}}$	0 27.80 27.80	0 26.20 26.20	$C_2 = \frac{0.0441}{26.20 \times 81.41} \times 10^3$ $= 0.02067567 \approx 0.02068$
$C(\text{EDTA}) / (\text{mol/L})$	0.02041	0.02068	0.02090	$C_3 = \frac{0.0410}{24.10 \times 81.41} \times 10^3$ $= 0.02089725 \approx 0.02090$
$\bar{C}(\text{EDTA}) / (\text{mol/L})$	$\bar{C} = \frac{C_1 + C_2 + C_3}{3} = \frac{0.02041 + 0.02068 + 0.02090}{3} = 0.02066333 \approx 0.02066$			
绝对偏差 d (mol/L)	$d_1 = 0.02041 - 0.02066 = -0.00025$	$d_2 = 0.00002$	$d_3 = 0.00024$	
平均偏差 \bar{d} (mol/L)	$\bar{d} = \frac{ d_1 + d_2 + d_3 }{3} = \frac{0.00025 + 0.00002 + 0.00024}{3} = 0.00017$			
相对平均偏差 $R\bar{d}$ (%)	$R\bar{d} = \frac{\bar{d}}{\bar{C}} = \frac{0.00017}{0.02066} \times 100\% = 0.00822846079 \approx 0.82\%$			

实验小结、问题讨论:

1. EDTA的配位能力强, 能使配位反应完全, 定量关系简单.
2. EDTA与金属离子反应速率快, 并且可用金属指示剂指示终点.
3. 配合物水溶性好.

2018.5.13

微生物学、生物化学实验报告

班别 食品171

姓名 陈旌

学号 2017021501303 成绩

实验题目 $KMnO_4$ 标准溶液的配制和标定方法

实验日期 6月6日

实验目的: 1. 了解 $KMnO_4$ 标准溶液的配制和标定方法。

2. 熟悉 $KMnO_4$ 与 $Na_2C_2O_4$ 的反应条件, 正确判断滴定终点。

实验用品: (1) 仪器: 玻璃仪器: 漏斗(3号), 电炉, 台秤, 分析天平, 移液管, 锥形瓶, 烧杯, 量筒,

(2) 药品: H_2SO_4 ($3mol \cdot L^{-1}$), 基准 $KMnO_4$, 固体 $Na_2C_2O_4$ (A.R.)

实验内容: 1. $0.02mol/L$ $KMnO_4$ 标准溶液的配制: 称取 $0.16g$ 固体 $KMnO_4$ 置于烧杯中, 加纯水 $500mL$, 振荡 $15min$, 冷却置于棕色试剂瓶中, 且密封静置 2 日以上, 用垂悬玻璃漏斗过滤。

2. $KMnO_4$ 溶液的标定: (1) 称取约 $0.2000g$ 草酸钠 3 份于 $250mL$ 锥形瓶中, 加 $100mL$ 纯水使其溶解, 加 $3mol/L$ 的 H_2SO_4 ($10mL$), 搅拌均匀, 溶解, 然后加热至溶液有蒸汽冒出 (约 $70 \sim 80^\circ C$), 但不要煮沸, 若温度太高, 溶液中的草酸易分解

(2) 趁热用待标定的 $KMnO_4$ 标准液滴定至溶液呈淡红色 (约 $5min$ 不退色), 平行实验 3 次。

实验数据记录、结果计算、数据处理及偏差计算: $M_{Na_2C_2O_4} = 134$

测定次数	1	2	3
称取 $Na_2C_2O_4$ 质量/g	m_1 18.8937g	m_2 18.4751g	m_3 18.6762g
	m_2 18.6762g	m_1 18.2691g	m_3 18.4751g
质量/g	$m = m_1 - m_2$ 0.2175	0.2060	0.2011
消耗 $KMnO_4$ 体积/mL	V_1 (出) 32	V_2 (出) 30	V_3 (出) 29
	V_2 (进) 32	V_1 (进) 30	V_3 (进) 29
$V = V_1 - V_2$	32	30	29
$C(KMnO_4) / (mol/L)$	0.02029	0.02050	0.02070
$\bar{C}(KMnO_4) / (mol/L)$	0.02050		
绝对偏差 $d / (mol/L)$	-0.00021	0	0.0002
平均偏差 $\bar{d} / (mol/L)$	$\bar{d} = \frac{ d_1 + d_2 + d_3 }{3} = 0.00041$		
相对平均偏差 $R\bar{d} / (mol/L)$	$R\bar{d} = \frac{\bar{d}}{\bar{C}} \times 100\% = \frac{0.00041}{0.02050} \times 100\% = 2\%$		

$$C_{KMnO_4} = \frac{2 M_{Na_2C_2O_4} \times 1000}{5 V_{KMnO_4} M_{Na_2C_2O_4}}$$

$$C_1 = \frac{2 \times 0.2175 \times 1000}{5 \times 32 \times 134} = 0.02029$$

$$C_2 = \frac{2 \times 0.2060 \times 1000}{5 \times 30 \times 134} = 0.02050$$

$$C_3 = \frac{2 \times 0.2011 \times 1000}{5 \times 29 \times 134} = 0.02070$$

$$\bar{C} = \frac{C_1 + C_2 + C_3}{3} = 0.02050$$

$$d_1 = C_1 - \bar{C} = -0.00021$$

$$d_2 = C_2 - \bar{C} = 0$$

$$d_3 = C_3 - \bar{C} = 0.0002$$

84

2018.6.11

实验小结、问题讨论:

(1) 标定 $KMnO_4$ 时需加热, 因室温时反应过慢, 加热至瓶口有水珠凝结或看到冒汽但不剧烈, 防止 $KMnO_4$ 在强酸性条件下分解。

(2) 滴定时防止烫伤, 滴完一个再加热另一个。

(3) 控制滴定速度, 红色消失后加第二滴此反应加快时可以快滴。

微生物学、生物化学实验报告

班别 澳食171

姓名 高琦

学号 10

成绩

93

实验题目 EDTA标准溶液的配制及标定

实验日期 2018.5.10

- 实验目的:
- (1) 掌握配位滴定法的原理, 了解配位滴定法的特点.
 - (2) 掌握EDTA标准溶液的配制的原理及方法.
 - (3) 了解金属指示剂的指示原理, 使用及终点颜色的变化特点.

仪器: 酸式滴定管, 锥形瓶, 容量瓶, 移液管, 细口瓶, 表面皿, 烧杯, 天平.

实验内容: 称取约0.0400-0.0600g氧化锌3份, 于250ml锥形瓶中, 加盐酸3ml使其溶解, 加纯水25ml, 加甲基红指示剂1滴, 滴加氨水溶液使溶液呈微黄色, 再加25ml纯水, 加 $Mg \cdot H_2O - NH_4Cl$ 缓冲液 (PH \approx 10) 10ml, 铬黑T指示剂3滴, 摇匀. 用待标定的EDTA滴定锥形瓶中标准溶液, 至溶液由紫红色变为纯蓝色为终点, 记录消耗EDTA溶液的体积. 平行测定3次.

$$C(EDTA) = \frac{m(ZnO)}{V(EDTA)M(ZnO)} \times 10^3$$

$$M(ZnO) = 81.41$$

实验数据记录、结果计算、数据处理及偏差计算:

测定次数		1	2	3	
称取ZnO的质量/g	m_1	15.7368	15.6966	15.6477	
	m_2	15.6966	15.6477	15.6054	
	$m(ZnO) = m_1 - m_2$	0.0402	0.0489	0.0423	
消耗NaOH的体积/ml	$V_{(始)}$	0.00	0.00	0.00	
	$V_{(末)}$	25.10	29.10	24.80	
	$V(EDTA) = V_{(末)} - V_{(始)}$	25.10	29.10	24.80	
$C(EDTA) / (mol/L)$		0.01967	0.02064	0.02095	
$\bar{C}(EDTA) / (mol/L)$		$\bar{C} = \frac{0.01967 + 0.02064 + 0.02095}{3} = 0.02042$			
绝对偏差 $d (mol/L)$		$d_1 = c_1 - \bar{C}$	-0.00075	0.00022	0.00053
平均偏差 $\bar{d} (mol/L)$		$\bar{d} = \frac{ -0.00075 + 0.00022 + 0.00053 }{3} = 0.0005$			
相对平均偏差 $Rd (\%)$		$\frac{\bar{d}}{\bar{C}} \times 100\% = \frac{0.0005}{0.02042} \times 100\% = 0.02448579824 \approx 2.4\%$			

实验小结、问题讨论:

2018.5.13