

## 材化部 18 级 分析化学（一下）测验（二）

（2020、6）

学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 成绩\_\_\_\_\_

### 第一部分

#### 一、 选择题（每题 2 分，共 20 分）

1. 下列化合物中，同时有  $n \rightarrow \pi^*$ ， $\pi \rightarrow \pi^*$ ， $\sigma \rightarrow \sigma^*$  跃迁的化合物是 ( )  
(1) 一氯甲烷 (2) 丙酮 (3) 1, 3—丁二烯 (4) 甲醇
2. 指出下列不正确的说法？ ( )  
(1) 分子荧光光谱通常是吸收光谱的镜像  
(2) 分子荧光光谱与激发波长有关  
(3) 分子荧光光谱较激发光谱波长长  
(4) 荧光强度与激发光强度呈正比
3. 在分子荧光分析法中，以下说法正确的是 ( )  
(1) 分子中  $\pi$  电子共轭程度越大，荧光越易发生，且向短波方向移动  
(2) 只要物质具有与激发光相同的频率的吸收结构，就会产生荧光  
(3) 分子中  $\pi$  电子共轭程度越大，荧光越易发生，且向长波方向移动  
(4) 非刚性分子的荧光强于刚性分子
4. 色散型红外分光光度计检测器多用 ( )  
(1) 电子倍增器 (2) 光电倍增管  
(3) 高真空热电偶 (4) 无线电线圈
5. 试比较同一周期内下列情况的伸缩振动(不考虑费米共振与生成氢键)产生的红外吸收峰强度最大的是 ( )  
(1) C—H (2) N—H (3) O—H (4) F—H
6. 在分子荧光测量中，在下列哪一种条件下，荧光强度与浓度呈正比？ ( )  
(1) 荧光量子产率较大 (2) 在稀溶液中  
(3) 在特定的激发波长下 (4) 用高灵敏度的检测器
7. 下列哪一种分子的去激发过程是荧光过程？ ( )  
(1) 分子从第一激发单重态的最低振动能级返回到基态  
(2) 分子从第二激发单重态的某个低振动能级过渡到第一激发单重态  
(3) 分子从第一激发单重态非辐射跃迁至三重态  
(4) 分子从第一激发三重态的最低振动能级返回到基态

8. 红外光谱仪光源使用 ( )  
 (1) 氘灯 (2) 碘钨灯 (3) 空心阴极灯 (4) 能斯特灯
9. 符合朗伯—比尔定律的有色溶液稀释时, 其最大吸收峰的波长位置 ( )  
 (1) 向长波方向移动 (2) 向短波方向移动  
 (3) 不移动, 但最大吸收峰强度降低 (4) 不移动, 但最大吸收峰强度增大
10. 在红外光谱分析中, 用 KBr 制作为试样池, 这是因为: ( )  
 (1) KBr 晶体在  $4000\sim 400\text{cm}^{-1}$  范围内不会散射红外光  
 (2) KBr 在  $4000\sim 400\text{cm}^{-1}$  范围内有良好的红外光吸收特性  
 (3) KBr 在  $4000\sim 400\text{cm}^{-1}$  范围内无红外光吸收  
 (4) 在  $4000\sim 400\text{cm}^{-1}$  范围内, KBr 对红外无反射

## 材化部 18 级 分析化学 (一下) 测验 (二)

(2020、6)

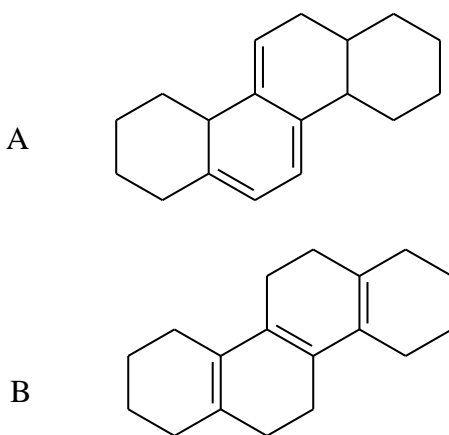
学号 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_ 成绩 \_\_\_\_\_

### 第二部分

#### 二. 计算题 (共 30 分)

##### 1. (10 分)

请用 Woodward 规则计算下列化合物的最大吸收波长。



Woodward 规则:

链状共轭二烯母体基本值为  $217\text{nm}$

同环二烯母体基本值为  $253\text{nm}$

异环二烯母体基本值为  $214\text{nm}$

共轭系统每增加一个双键加  $30\text{nm}$

烷基加  $5\text{nm}$

共轭体系上环外双键加  $5\text{nm}$ 。

2. (10 分) 用一种配体可与  $\text{Pd}(\text{II})$  和  $\text{Au}(\text{II})$  两种离子形成配合物, 从而同时测定试样中的钯和金。已知钯配合物的最大吸收在  $480\text{nm}$ , 而金配合物的最大吸收在  $635\text{nm}$ 。二者的摩尔吸收系数如下:

化合物种类	摩尔吸收系数 $\epsilon \text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{cm})$
-------	----------------------------------------------------------

	480nm	635nm
钯配合物	$3.55 \times 10^3$	$3.64 \times 10^2$
金配合物	$2.96 \times 10^3$	$1.45 \times 10^4$

取 25.0mL 试样，用过量的配体处理并最终稀释至 50.0mL。用 1.00cm 吸收池，测得该稀释液在 480nm 的吸光度为 0.533，在 635nm 处吸光度为 0.590。计算试样中 Pd(II) 和 Au(II) 的浓度。

### 3. (10 分)

C-O 与 C=O 伸缩振动吸收，二者键力常数之比  $k(\text{C-O}) : k(\text{C=O}) = 1 : 2.42$ ，C-O 在  $8.966 \mu\text{m}$  处有吸收峰，问 C=O 吸收峰的波数是多少？

## 三. 问答题 (共 50 分)

### 1. (10 分)

简述原子荧光光谱产生的原因及其类型。

### 2. (10 分)

(1) 荧光光谱法的灵敏度一般要比吸收光谱法的灵敏度高，试解释原因。

(2) 如何区分荧光和磷光？

### 3. (20 分)

(1) 介绍双波长分光光度计的原理；

(2) 其定量依据是什么？

(3) 试总结双波长分光光度计的特点。

### 4. (10 分)

试述傅里叶变换红外光谱仪与色散型红外光谱仪的最大差别是什么？前者具有哪些优点？