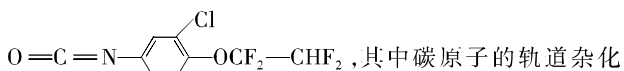
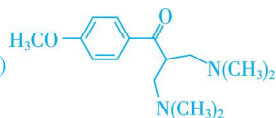


为还原反应,②、④为加成反应,③为取代反应;J为

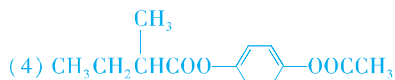


方式有 sp 、 sp^2 和 sp^3 3种。

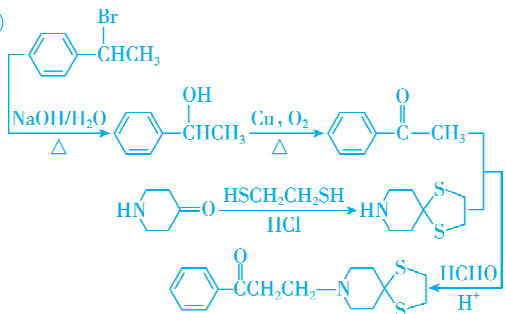
9. (1) 羰基 (2)



(3) 消去反应 $\text{N}(\text{CH}_3)_3$



(5)



思路导引 $\text{A} \rightarrow \text{B}$: A 分子中羰基邻位碳原子上的氢原子先

与 HCHO 中的碳氧双键发生加成反应得到羟基,羟基再与 $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ 中的一 NH 发生取代反应生成 B 和 H_2O ;

$\text{B} \rightarrow \text{C}$: B 分子中的 N 原子与 CH_3I 中的 $^+\text{CH}_3$ 相连, N 上带有一个正电荷,结合一个 OH^- ;

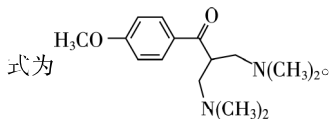
$\text{C} \rightarrow \text{D}$: 对比 C、D 的结构可知 C 发生消去反应生成 D,结合原子守恒可知还生成 H_2O 和 $\text{N}(\text{CH}_3)_3$; 第(3)问 $\text{D} \rightarrow \text{E}$: 碳碳双键被氧化,引入 2 个 $-\text{OH}$;

$\text{E} \rightarrow \text{F}$: E 与 CH_3COCH_3 先发生加成反应,后分子内脱水成环生成 F。

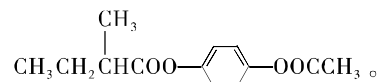
【解析】(1) $\text{CH}_3\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OCH}_3$ 分子中含有醚键和羰基两种

含氧官能团。

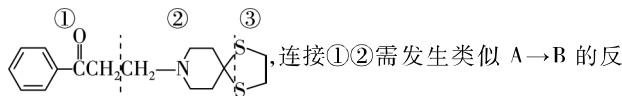
(2) B 可认为是 A 中羰基邻位碳原子上的 H 被 $-\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$ 所取代,而副产物的分子式比 B 多了 1 个 N、3 个 C、7 个 H,且 A 中羰基邻位碳原子上有 3 个 H,所以副产物的结构简



(4) F 分子中除苯环外还含有 7 个碳原子、4 个氧原子、2 个不饱和度,其同分异构体在碱性条件下水解后酸化生成三种有机产物,说明含有 2 个酯基,所以还余 5 个饱和碳原子。Y 能与 FeCl_3 溶液发生显色反应,说明 Y 分子中含有酚羟基,又由 Y 分子中含有 2 种不同化学环境的氢原子可知 Y 是 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$,则 Z、X 分子中均含有 $-\text{COOH}$;由 Z 分子中有 2 种不同化学环境的氢原子且 Z 不能被银氨溶液氧化,可知 Z 是 CH_3COOH ,则由 F 的分子式知, X 为戊酸,结合 X 中含手性碳原子知, X 是 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$,所以符合条件的 F 的同分异构体的结构简式为



(5) 对比原料与目标产物的结构将目标产物进行切割:



应,由于 $\text{HSCH}_2\text{CH}_2\text{SH}$ 与 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 的性质相似,所以连接②③需发生类似 $\text{E} \rightarrow \text{F}$ 的反应,而发生类似 $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 的反

应需存在羰基,所以需将 $\text{Br}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Br}$ 先水解转化为



刷风向

1. C **【解析】**酚羟基可与 FeCl_3 溶液作用显紫色,邻苯二酚含酚羟基,而邻二甲苯不含酚羟基,故可用 FeCl_3 溶液鉴别邻苯二酚与邻二甲苯, A 正确; B 与 C 经取代反应得到 D 和 HI, B 正确; D 中含有 4 种官能团,分别为酯基、醚键、氨基、碳碳三键, C 错误; 手性碳原子是连接 4 个不同原子或基团的饱和碳原子, CT1812 中不含手性碳原子, D 正确。

2. D **【解析】**1 个 A 分子中含 2 个酚羟基,则 1 mol A 可与 2 mol NaOH 反应,生成 2 mol H_2O ,分子数目为 $2N_A$, A 正确; 1 个 B 分子含有 1 个碳碳三键(1 个 σ 键和 2 个 π 键), 1 mol B 所含 π 键数目为 $2N_A$, B 正确; Me 代表 $-\text{CH}_3$, 1 mol E 含有的氢原子数目为 $10N_A$, C 正确; Me 代表 $-\text{CH}_3$, 饱和碳原子是 sp^3 杂化, 1 mol CT1812 中 sp^3 杂化的碳原子数为 $12N_A$, D 错误。

专题 6 生命活动的物质基础——糖类、油脂、蛋白质

第一单元 糖类和油脂

课时 1 糖类

刷基础

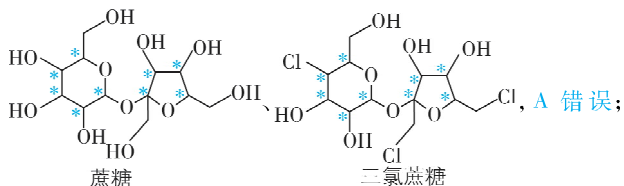
1. A **【解析】**葡萄糖是自然界分布最广的单糖, A 符合题意; 蔗糖是二糖, 麦芽糖是二糖, 不是单糖, B、C 不符合题意; 淀粉是多糖, 不是单糖, D 不符合题意。

2. A **【解析】**糖类物质是多羟基醛、多羟基酮及它们的脱水缩合物。①分子中含有三个羟基和一个醛基, 属于糖类; ②分子中只含有一个羟基, 不属于糖类; ③分子中含有三个羟基但不含酮羰基或醛基, 不属于糖类; ④分子中含有三个羟基和一个酮羰基, 属于糖类; 综上所述, 故选 A。

3. A **【解析】**果糖的分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, 而蔗糖的分子式为 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, 二者分子式不相同, 不互为同分异构体, A 错误;

植物多酚转化为醌类物质的过程中有新物质生成,涉及化学变化, **B 正确**;液泡中的水分冻结成冰,由于冰中分子间氢键数日增加,氢键具有方向性,使得水分子的空间利用率减小,密度变小,体积变大, **C 正确**;葡萄糖分子中含有醛基,具有还原性,能发生银镜反应,可用于工业制镜, **D 正确**。

4. A 【解析】蔗糖与三氯蔗糖均含有 9 个手性碳原子:



蔗糖与三氯蔗糖分子中均含有大量亲水基团羟基,均易溶于水,蔗糖分子中含有的羟基更多,在水中的溶解度更大, **B 正确**;蔗糖与三氯蔗糖中桥上 C、O 原子都只形成共价单键,价层电子对数都是 4,均以 sp^3 杂化轨道成键, **C 正确**;由蔗糖转化为三氯蔗糖,羟基被氯原子取代,发生了取代反应, **D 正确**。

5. D 【解析】淀粉是一种多糖,在酸或酶的作用下发生水解,最终产物是葡萄糖,因此淀粉水解可以得到葡萄糖, **A 正确**;淀粉可以用于生产葡萄糖、酿酒等,因此是重要的工业原料,淀粉属于糖类,糖类是生物体所需能量的主要来源,故淀粉也是人类重要的能量来源, **B 正确**;尽管淀粉和纤维素的分子式都可以表示为 $(C_6H_{10}O_5)_n$,但二者分子中含有的葡萄糖单元数目不同,因此二者不互为同分异构体, **C 正确**;科学家利用催化剂使 CO_2 和 H_2 反应合成淀粉,催化剂只能降低反应的活化能,进而加快反应速率,不能使化学平衡发生移动,进而改变物质的转化率,故改良催化剂不能提高合成转化率, **D 错误**。

6. D 【解析】验证蔗糖为非还原糖,即证明蔗糖不能发生银镜反应,操作顺序应为④⑤, **A、B 不符合题意**;证明蔗糖的水解产物具有还原性,应先在酸性条件下水解,再加入 NaOH 溶液中和 H_2SO_4 至溶液呈碱性,再用银氨溶液检验,故操作顺序应为①②④⑤, **C 不符合题意, D 符合题意**。

刷提升

1. D 【解析】 α -D-半乳糖和葡萄糖的分子式均为 $C_6H_{12}O_6$,但二者结构不同,互为同分异构体, **A 正确**;半乳糖溶液中含有醛基($-CHO$)的 D-半乳糖,能发生银镜反应, **B 正确**;D-半乳糖和 α -D-半乳糖的分子式相同,结构不同,二者互为同分异构体, **C 正确**;半乳糖是单糖,不能水解, **D 错误**。

2. C

教材变式 本题是教材 P151 理解应用第 1 题的变式题,教材考查了能发生水解反应的还原性糖的判断,变式题则加入了具体实验操作,综合考查了二糖及多糖的水解和物质检验实验方法的操作正误判断。

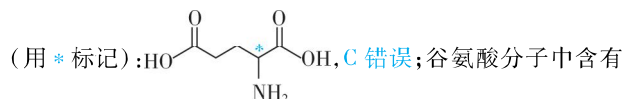
【解析】银镜反应须在碱性环境下进行,水解后应该先加碱中和稀硫酸, **A 不符合题意**;葡萄糖能在碱性条件下与新制氢氧化铜反应,产生砖红色沉淀,配制氢氧化铜时,NaOH 用量太少,不能提供碱性条件, **B 不符合题意**;在淀粉溶液中加入唾液(含淀粉酶),水浴加热($36^\circ C$ 左右),淀粉水解有葡萄糖生成,冷却后加入银氨溶液,再水浴加热,有银镜生成, **C 符合题意**;在加入新制的 $Cu(OH)_2$ 悬浊液之前应先加入 NaOH 溶液中和稀硫酸, **D 不符合题意**。

关键点拨 葡萄糖与新制氢氧化铜悬浊液或银氨溶液发生反应时,需在碱性条件下进行,因此检验蔗糖水解生成的葡萄糖时,要先加 NaOH 溶液中和用作催化剂的硫酸,并将溶液调至碱性。

3. B 【解析】纤维素乙酰化反应中,纤维素的羟基中 H 被 $Ac-$ 替代,属于取代反应, **A 正确**;当 1 mol 纤维素发生三醋酸纤维化反应后,增加 $3n$ 个 $Ac-$,减少 $3n$ 个 H 原子,质量增加 126n g, **B 错误**;纤维素与淀粉均为多糖, **C 正确**;二醋酸纤维素比三醋酸纤维素的羟基多,吸湿性更好, **D 正确**。

4. B 【解析】葡萄糖分子中含有多个羟基,可以与水形成分子间氢键,因此在水中溶解性较好, **A 正确**; β -D-葡萄糖在水溶液中可以转化为链式葡萄糖,链式葡萄糖结构中含有醛基,可以发生银镜反应, **B 错误**;根据两种氧环式葡萄糖结构可知,链式葡萄糖中羟基与醛基发生加成反应可以形成氧环式结构, **C 正确**;葡萄糖分子间可以发生脱水缩合反应,生成麦芽糖, **D 正确**。

5. C 【解析】淀粉遇碘变蓝色,所以可以用碘水检验淀粉是否完全水解, **A 正确**;红外光谱仪主要检测物质所含官能团及化学键的种类, **B 正确**;手性碳原子是指与四个各不相同的原子或基团相连的碳原子,谷氨酸分子中有 1 个手性碳原子



2 个羧基,若 Na_2CO_3 过多,可能生成

“中和”时需严格控制 Na_2CO_3 的用量, **D 正确**。

课时 2 油脂

刷基础

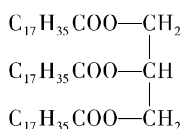
1. C 【解析】油脂是高级脂肪酸和甘油(丙三醇)通过酯化反应生成的产物。①根据油脂的定义,正确;②不是由甘油生成的,错误;③不是由高级脂肪酸生成的,错误;④润滑油是烃的混合物,错误;⑤花生油属于油脂,正确;⑥石蜡是烃的混合物,错误。综上所述, **C 正确**。

2. D 【解析】油脂属于混合物,没有固定的熔点和沸点, **A 正确**;天然油脂大多是由混甘油酯分子构成的混合物, **B 正确**;

高中必刷题 化学

油脂是人体内重要的储能与供能物质, **C 正确**; 油脂中含有酯基, 能发生水解反应, 油脂在酸性条件下水解生成高级脂肪酸和甘油, 在碱性条件下水解生成高级脂肪酸盐和甘油, **D 错误**。

- 3. B 【解析】**花生油是由多种高级脂肪酸与甘油形成的酯组成的, 是混合物, **A 错误**; 甘油分子的 3 个羟基与同一种脂肪酸形成酯基的是单甘油酯, 甘油分子与至少 2 种不同脂肪酸形成酯基的是混甘油酯, 同种单甘油酯和同种混甘油酯可分别组成纯净物, **B 正确**; 高级脂肪酸钠是固体, 不能用分液的方法分离, **C 错误**; 油脂与 NaOH 反应的物质的量之比为 1:3, 则 10 g 油脂的物质的量 $n = \frac{1.8 \text{ g}}{40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times \frac{1}{3} = 0.015 \text{ mol}$, 可以与 0.045 mol 氢气发生加成反应, $n(\text{油脂}) : n(\text{H}_2) = 0.015 \text{ mol} : 0.045 \text{ mol} = 1:3$, 即 1 mol 油脂可以与 3 mol H_2 发生加成反应, 则该油脂所含碳碳双键数目为 3, **D 错误**。



- 4. A 【解析】**硬脂酸甘油酯可以表示为 $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}-\text{CH}$, **A**

错误; 花生油中含有不饱和高级脂肪酸甘油酯, 不饱和高级脂肪酸甘油酯分子中含碳碳双键, 能使酸性高锰酸钾溶液褪色, **B 正确**; 植物油中含碳碳双键, 可与氢气发生加成反应, 生成硬化植物油, **C 正确**; 油脂在碱性条件下的水解产物可制造肥皂, 也可用于制造油漆等, **D 正确**。

- 5. C 【解析】**软脂酸与硬脂酸的烃基均是饱和烃基, 但碳原子数之和不同, 两者熔点不同; 硬脂酸与油酸的碳原子数相同, 但硬脂酸的烃基是饱和烃基, 油酸的烃基是不饱和烃基, 两者熔点不同, 由此可得, 碳原子数之和与烃基的饱和性都会影响羧酸的熔点, **A 正确**。三者均含有羧基, 都属于羧酸, 都能发生酯化反应, **B 正确**。油酸催化加氢生成硬脂酸, **C 错误**。油酸与丙烯酸($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$)结构相似, 分子组成相差 15 个 CH_2 原子团, 故二者互为同系物, 丙烯酸是最简单的烯酸, **D 正确**。

- 6. D 【解析】**植物油和矿物油均不溶于水且密度小于水, 故加水振荡, 静置后均出现分层且有机层在上层, 不能区别, **A 错误**; 化学试剂不能品尝, **B 错误**; 植物油和矿物油都不能和新制的氢氧化铜反应, **C 错误**; 植物油属于油脂, 在加热条件下与 NaOH 反应, 生成的高级脂肪酸钠和甘油溶于水, 而矿物油属于烃, 与氢氧化钠不反应, 现象不同, 能区别, **D 正确**。

刷素养

- 7. C 【解析】**结构相似, 在分子组成上相差一个或多个 CH_2 原子团的物质互称同系物。由于 1,2-丙二醇与甘油所含羟基数不同, 结构不相似, 不互为同系物, **A 错误**; 如果 $-\text{C}_{17}\text{H}_{33}$ 为直链烃基, 含有碳碳双键的结构就有 16 种, 如果 $-\text{C}_{17}\text{H}_{33}$

为带有支链的烃基, 含有碳碳双键的结构远多于 17 种, 所以 $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ 的直链不饱和脂肪酸多于 17 种, **B 错误**; 天然桐油的主要成分是不饱和脂肪酸甘油三酯, 其中含有碳碳双键, 能使酸性高锰酸钾溶液褪色, **C 正确**; 桐油的主要成分是不饱和脂肪酸甘油三酯, 其中含有碳碳双键, 植物油的固化是指在一定条件下与氢气发生加成反应而变为固态, 不属于缩聚反应, **D 错误**。

第二单元 蛋白质

课时 1 氨基酸与蛋白质

刷基础

- 1. B 【解析】**酪氨酸中的羟基、羧基、氨基都能发生取代反应, 苯环可以发生加成反应, **A 正确**; 酪氨酸中的氨基能与盐酸反应, 酚羟基、羧基能与氢氧化钠反应, 但消耗 HCl 和氢氧化钠的物质的量之比为 1:2, **B 错误**; 若以酪氨酸中苯环为主体, 则通过旋转单键, 支链上的碳原子都可能与苯环共面, 故可能共面的碳原子有 9 个, **C 正确**; 酪氨酸中既含有氨基又含有羧基, 在一定条件下两分子酪氨酸之间可以发生脱水缩合形成二肽, **D 正确**。

- 2. C 【解析】** CH_3CHO 与 NH_3 先加成后消去, 生成亚胺中间体与水, 反应①的原子利用率小于 100%, **A 错误**; 亚胺中间体中 N 原子为 sp^2 杂化, HCN 中 N 原子为 sp 杂化, 2-氨基丙腈中 $-\text{NH}_2$ 中的 N 原子为 sp^3 杂化, $-\text{CN}$ 中的 N 原子为 sp 杂化, 则过程②中亚胺中间体的 N 原子杂化方式改变, **B 错误**; 乙醛中含 O 元素, 亚胺中间体、2-氨基丙腈中含有 N—H, 丙氨酸分子中含有 N—H、O—H, 均能与水分子间形成氢键, **C 正确**; 丙氨酸生成多肽时有水分子生成, 为缩聚反应, **D 错误**。

- 3. D 【解析】**酪氨酸中含有饱和碳原子, 所有原子一定不在同一平面内, **A 错误**; 酚羟基和羧基都能与 NaOH 反应, 1 mol 对羟基苯丙酮酸最多与含 2 mol NaOH 的水溶液完全反应, **B 错误**; 溴水能够与酚羟基的邻、对位 H 原子发生取代反应, 1 mol 尿黑酸最多可与含 3 mol Br_2 的溴水完全反应, **C 错误**; 尿黑酸含有羧基和酚羟基, 可以与氢氧化钠溶液反应, **D 正确**。

- 4. D 【解析】**乙肝病毒中的蛋白质是生物大分子, **A 正确**; 蛋白质水解的最终产物为氨基酸, 氨基酸含氨基能与酸反应, 含羧基能与碱反应, **B 正确**; 浓硝酸是强酸, 蛋白质遇浓硝酸会变性, **C 正确**; 蛋白质水解时断裂碳氮键, **D 错误**。

- 5. C 【解析】**豆腐中的蛋白质属于天然高分子, **A 正确**; “煮浆”过程中, 高温使蛋白质变性, 属于化学变化, **B 正确**; “点卤”通过加入卤水(电解质溶液)使蛋白质聚沉, 与丁达尔效应无关(丁达尔效应仅用于鉴别胶体), **C 错误**; 不同凝固剂

(如卤水、石膏)会导致蛋白质交联方式不同,从而影响豆腐口感, **D 正确**。

归纳总结 加热、强酸、强碱、重金属盐、紫外线、苯酚、酒精、甲醛等均能使蛋白质变性从而影响其水溶性以及生理活性;加入某些浓的无机盐溶液可以降低蛋白质的溶解度,使蛋白质发生盐析,不改变其水溶性和生理活性。

6. D 【解析】 $C_{12}H_{25}OSO_3Na$ 中的烃基是疏水基团, $-OSO_3Na$ 是亲水基团, **A 正确**;蛋白质是生物大分子, **B 正确**;丝胶蛋白水解时酰胺基中 $C-N$ 发生了断裂, **C 正确**;锌是重金属,钠不足,所以含 Zn^{2+} 的盐溶液能使蛋白质变性,含 Na^+ 的盐溶液不能使蛋白质变性, **D 错误**。


7. D 【解析】大部分酶是具有高效催化作用的蛋白质,酶具有高度的专一性和选择性,高温、紫外线、强酸、强碱等会使蛋白质变性,使酶失去活性, **D 错误**。

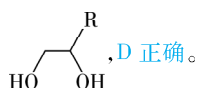
刷提升

1. A 【解析】将饱和 $(NH_4)_2SO_4$ 溶液加入鸡蛋清溶液中,蛋白质会发生盐析,可以提取鸡蛋清中的蛋白质, **A 正确**;淀粉酶不能促进油脂水解, **B 错误**;甘氨酸(氨基乙酸)的结构简式为 H_2N-CH_2-COOH ,两个甘氨酸分子形成的二肽只有 $H_2N-CH_2-CO-NH-CH_2-COOH$ 1 种, **C 错误**;大多数酶是蛋白质, **D 错误**。

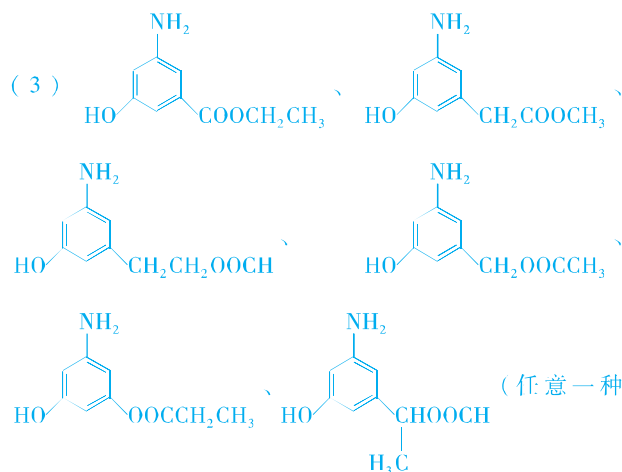
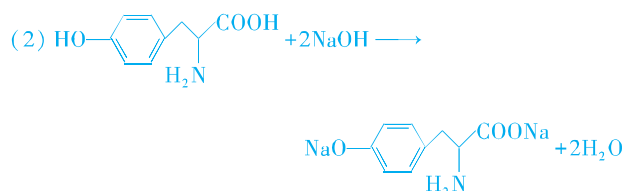
2. C 【解析】甘氨酸(H_2N-CH_2-COOH)中没有手性碳原子,不是手性分子, **A 错误**;氨基酸分子中含有极性较大的氨基和羧基,所以易溶于水,难溶于乙醇、乙醚等有机溶剂, **B 错误**;氨基酸含有氨基和羧基,在一定条件下既能和酸发生反应,也能和碱发生反应, **C 正确**;三种氨基酸通过脱水缩合形成线型肽链,氨基酸排列顺序不同就是不同的三肽,在每种氨基酸可重复使用的情况下,可形成三肽的种类: $3 \times 3 \times 3 = 27$, **D 错误**。

3. C 【解析】由题图可知,烫发的过程未破坏肽键,未改变蛋白质的一级结构, **A 正确**;①→②过程中添加氢原子,该过程发生还原反应,因此药剂 A 具有还原性,为还原剂,②→③过程中去掉氢原子,发生氧化反应,药剂 B 为氧化剂, **B 正确**;整个过程中,有 $S-S$ 的断裂和形成,有 $S-H$ 的形成和断裂, **C 错误**;化学烫发中蛋白质的结构发生了改变,蛋白质的性质和生理功能发生改变,即蛋白质变性, **D 正确**。

4. D 【解析】酶一般为蛋白质,温度太高,酶发生变性而失活, **A 错误**;组氨酸中五元环中有大 π 键,为平面结构,两个氮原子均为 sp^2 杂化, **B 错误**;1 个邻二醇分子中含有的羟基多于酯中间体,可与水分子间形成更多氢键,其在水中的溶解性大于酯中间体, **C 错误**;根据题干信息,水和  在酶催化下反应生成邻二醇,催化反应方程式为 $H_2O + \text{epoxide} \xrightarrow{\text{酶}}$

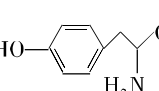


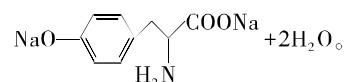
5. (1) BD



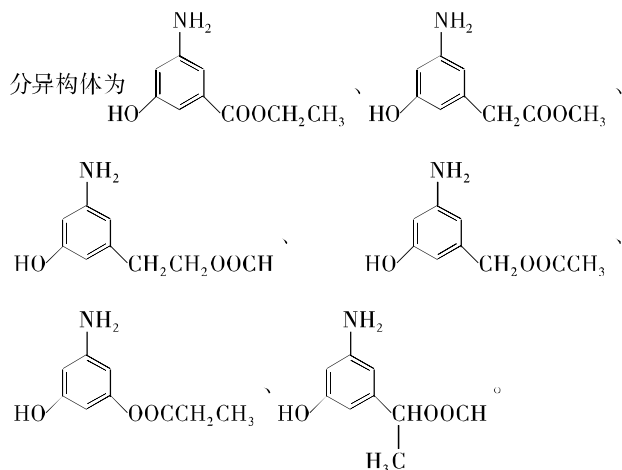
即可)

【解析】(1)E 中含有氨基和羧基,既能和酸反应又能和碱反应, **A 正确**;E 中含有苯环,能发生加成反应, **B 错误**;E 含有酚羟基和氨基,可以发生氧化反应, **C 正确**;E 含有氨基和羧基,能通过缩聚反应得到高分子, **D 错误**。

(2)E 中酚羟基和羧基都能与 $NaOH$ 发生反应,反应的化学方程式为  + $2NaOH \longrightarrow$



(3)①1,3,5-三取代苯,说明分子中苯环上三个取代基位于间位;②与氯化铁溶液发生显色反应,说明分子中含有酚羟基;③氨基与苯环直接相连;④属于酯类,说明分子中含有一 $-COO-$ 结构,该同分异构体的种类数主要取决于含酯基的原子团的种类数,根据酯对应的酸和醇可知,共 6 种同分异构体,对应的同



刷基础

1. D 【解析】核苷酸水解得到磷酸和核苷,核苷继续水解得到戊糖和碱基,A 正确;核酸中的戊糖有核糖与脱氧核糖,B 正确;脱氧核糖核酸的碱基有腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胞嘧啶(C)和胸腺嘧啶(T)4种,C 正确;核糖核酸的碱基有腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胞嘧啶(C)、尿嘧啶(U)4种,结合C项分析,碱基是U、C、G的核苷酸有5种,D 错误。

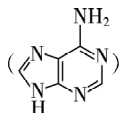
2. A 【解析】①为磷酸,②为戊糖,③为碱基。若③是尿嘧啶,则该核苷酸是核糖核苷酸,是组成RNA的基本单元,A 正确;DNA分子结构的多样性取决于4种③(碱基)的排列顺序,B 错误;若②为脱氧核糖,则该核苷酸为脱氧核糖核苷酸,与②相连的③有4种,C 错误;DNA和RNA在核苷酸上的不同点除了在②方面,还有③方面,DNA中无尿嘧啶,RNA中无胸腺嘧啶,D 错误。

3. A 【解析】手性碳原子是连有四个不同原子或基团的碳原子,ADP分子中戊糖的含氧五元杂环上有4个手性碳原子,A 正确;ATP中磷酸中—OH、杂环中—OH均会和单质钠反应生成氢气,则0.1 mol ATP与足量的金属钠反应最多可生成0.3 mol即6.72 L H₂(标准状况),B 错误;由题给信息知,ATP水解为ADP的过程为放热的熵增反应, $\Delta H < 0$ 、 $\Delta S > 0$,所以 $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$,该过程是自发的,C 错误;由ATP生成ADP的反应是取代反应,D 错误。

4. D 【解析】蛋白酶是该核糖核酸水解反应的催化剂,能降低反应的活化能,加快该核糖核酸的水解速率,A 正确;该核糖核酸水解生成的戊糖分子中含有多个亲水基团羟基,能溶于水,B 正确;核糖核酸水解生成的碱基中含有氮元素,C 正确;由结构片段可知,该核糖核酸是由磷酸、戊糖和碱基发生缩聚反应生成的,则该核糖核酸完全水解生成的酸是磷酸(H₃PO₄),D 错误。

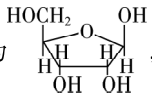
5. B 【解析】核酸水解得到磷酸和核苷,核苷水解得到戊糖和碱基,其中戊糖有脱氧核糖和核糖,A 错误;DNA分子由两条多聚核苷酸链组成,每条链中的脱氧核糖与磷酸之间通过磷酸酯键连接,两条链上的碱基通过氢键作用互补配对,B 正确;碱基与戊糖缩合形成核苷,核苷与磷酸缩合形成核苷酸,C 错误;腺嘌呤分子中六元环中的N原子为sp²杂化,—NH₂中N原子为sp³杂化,C原子均为sp²杂化,D 错误。

6. B 【解析】腺嘌呤核苷酸水解生成的碱基是腺嘌呤



()其分子式为C₅H₅N₅,A 错误;该分子中与羟基

相连的碳原子的邻位碳原子上有氢原子,能发生消去反应,分子中碱基上含有不饱和键,能发生加成反应,B 正确;水解

生成的戊糖为,有9种不同化学环境的氢原子,

所以其核磁共振氢谱有9组峰,C 错误;分子中碱基上五元氮杂环和六元氮杂环上的氮原子和碳原子采取sp²杂化,D 错误。

突破5 有机化合物官能团与性质的关系

刷难关

1. A 【解析】甲在酸性条件下的水解产物是CH₂=C(COOH)CH₃,

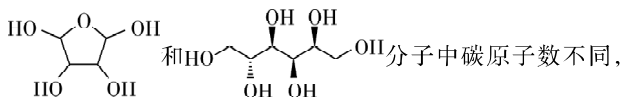
CH₃OH,CH₃OH与乙中羟基个数不同,不互为同系物,A 错误;乙中含有2个羟基,1 mol乙物质可与2 mol钠完全反应生成1 mol氢气,B 正确;乙二醇可以被酸性高锰酸钾溶液氧化生成乙二酸,乙二酸可以继续被氧化生成二氧化碳和水,C 正确;在点燃条件下甲、乙、丙均能和O₂发生氧化反应生成二氧化碳和水,D 正确。

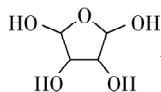
2. B 【解析】由A的结构简式可知其分子中含有酯基和羟基两种含氧官能团,A 错误;A中三种官能团均可发生取代反应,醇羟基易被氧化,可发生氧化反应,Cl原子所连碳原子的邻位碳原子上有氢原子,可发生消去反应,B 正确;有机化合物A中只有苯环能与H₂发生加成反应,1 molA最多能与3 mol氢气发生加成反应,C 错误;Cl原子能在NaOH溶液中发生水解反应,且酯基的水解产物中酚羟基能与NaOH反应,则1 molA最多能消耗3 molNaOH,D 错误。

3. D 【解析】两个苯环、碳碳双键、羰基各自确定一个平面,单键可以旋转,和苯环直接相连的原子在苯环确定的平面上,则邻羟基查尔酮分子中所有原子可能共平面,A 正确;黄酮醇中碳原子都是sp²杂化,B 正确;在有机反应中,“加氧去氢”属于氧化反应,对比反应前后的物质结构可知,题述转化过程属于氧化反应,C 正确;苯环、碳碳双键、羰基都可以和氢气加成,则1 mol邻羟基查尔酮最多能与8 molH₂反应,D 错误。

4. A 【解析】由结构简式可知,分子中含有醚键、碳碳双键、酰胺基3种官能团,A 正确;由结构简式可知,该分子中碳碳双键一个为顺式结构,一个为反式结构,B 错误;分子中含有17个C、5个O和1个N,该分子不饱和度为9,则H的个数为17×2+2-9×2+1=19,该分子的分子式为C₁₇H₁₉NO₅,C 错误;分子中含有酰胺基,能和盐酸反应,D 错误。

5. C 【解析】异山梨醇与山梨醇分子中的氢、氧原子个数不同,即分子式不同,不互为同分异构体,A 错误;制备1,4-脱水山梨醇时发生的是分子内脱水,碳原子数不发生变化,而



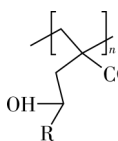


不可能是生成的副产物, **B 错误**; 山梨醇为分

子晶体, 分子中含有 6 个羟基, 易形成分子间氢键, 且分子间氢键较强, 分子式为 $C_6H_{14}O_6$, 相对分子质量较大, 分子间范德华力较大, 所以山梨醇熔、沸点较高, **C 正确**; 未指明山梨醇、1,4-脱水山梨醇、异山梨醇的物质的量, 无法计算三者最多能消耗金属钠的物质的量, **D 错误**。

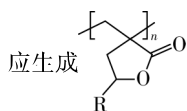
- 6. A** 【解析】香豆素-3-羧酸中有羧基, 和碳酸氢钠溶液反应放出气体, 而水杨醛中没有羧基, 不能和 $NaHCO_3$ 溶液反应, 现象不同, 可以鉴别, **A 正确**; 水杨醛中含有醛基和酚羟基, 具有醛和酚的性质, 中间体 A 中含有酯基、碳碳双键, 具有酯和烯烃的性质, 酸性高锰酸钾溶液可氧化两种物质而褪色, 现象相同, 不能用酸性高锰酸钾溶液鉴别, **B 错误**; 中间体 A 中含有碳碳双键、酯基, 香豆素-3-羧酸中含有碳碳双键、酯基和羧基, 二者结构不相似, 不互为同系物, **C 错误**; 香豆素-3-羧酸中含有酚酯基, 其水解后生成的酚羟基也会和 $NaOH$ 溶液反应, 分子中的羧基也会和 $NaOH$ 反应, 故 1 mol 香豆素-3-羧酸最多能消耗 3 mol $NaOH$, **D 错误**。

- 7. C** 【解析】化合物 I 含 6 个 C、9 个 H、2 个 O、1 个 Br, 分子式为 $C_6H_9BrO_2$, **A 正确**; 化合物 III 中含醛基, 醛基能用银氨溶液检验, **B 正确**; 酸性条件下, 聚合物 IV 发生水解反应生成



该物质仍为高分子, 不是小分子, **C 错误**; 反

应②为醛基发生的加成反应、反应③为碳碳双键发生加聚反



应生成, 反应②和③均为双键变成单键的反应, 即

均发生了不饱和键的断裂, **D 正确**。

- 8. D** 【解析】中间体 2 与甲基相连的碳原子的价层电子对数为 3, 叔丁醇中心碳原子的价层电子对数为 4, 故叔丁醇的甲基间的排斥力较大, **A 错误**。R'COOH 与中间体 2 结合后得到的中间体 3 的碳氧双键中氧原子电子云密度减小, 吸电子能力增强, 导致 O—H 极性增大, O—H 更加容易断裂, 则中间体 3 比乙酸更易给出 H^+ , **B 错误**。NaHCO₃ 溶液会和羧酸发生反应, 不利于提高叔丁酯的产率, **C 错误**。由题图可知, 叔丁醇与羧酸发生酯化反应时: 叔丁醇脱去羟基, 羧酸脱去氢原子; 乙醇与羧酸发生酯化反应时: 羧酸脱去羟基, 乙醇脱去氢原子, 用 ^{18}O 标记醇羟基, 可以区别叔丁醇与乙醇在酯化反应时的机理差异, **D 正确**。

- 9. D** 【解析】甲苯中苯环导致甲基的活泼性增强, 所以甲苯能被酸性高锰酸钾溶液氧化而甲烷不能, 能说明题述观点, **A**

不符合题意; 与醛、酮中的 $—C=O—$ 相比, 羧基中的 $—C=O—$ 较难

发生加成反应, 说明羧基中的 $—C=O—$ 受羟基影响活泼性减弱, **B 不符合题意**; 与苯相比, 甲苯更易与 HNO_3 发生取代反应, 说明甲基活化苯环, 使苯环上与甲基处于邻、对位的氢原子活化而易被取代, **C 不符合题意**; 2-甲基-1-丙醇

($HO-CH_2-CH(CH_3)_2$) 能发生消去反应是因为 2 号 C 上有 H, 2,2-二

甲基-1-丙醇($HO-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$) 不能发生消去反应是因为 2 号 C

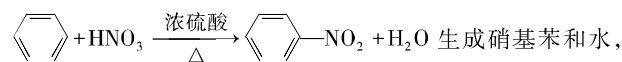
上没有 H, 与基团之间的相互影响无关, **D 符合题意**。

- 10. D** 【解析】由于羟基的影响, 苯酚中苯环上羟基邻位和对位上的氢原子更容易被卤素原子取代, **A、B 不符合题意**; 由于苯环对羟基有影响, 酚羟基上的氢原子比醇羟基上的氢原子活泼, 能电离出氢离子, **C 不符合题意**; 乙醇能使酸性高锰酸钾溶液褪色是因为羟基具有还原性, 与基团之间的影响无关, **D 符合题意**。

突破 6 有机反应类型判断

刷难关

- 1. B** 【解析】酯化反应是酸和醇作用生成酯和水的反应, 而



实质是 $—NO_2$ 取代了苯环上 H 原子, 是取代反应, **A 错误**; 加成反应是有机化合物中的不饱和碳原子和其他原子或原子

团直接结合生成新的化合物的反应, $CH \equiv CH + HCl \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}}$

$CH_2 = CHCl$ 是加成反应, **B 正确**; $CH_2 = CH_2$ 与 Br_2 发生加成

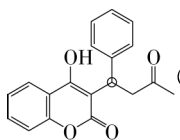
反应生成 CH_2BrCH_2Br , **C 错误**; $CH_3CH_2Br + NaOH \xrightarrow[\Delta]{\text{水}}$

$CH_3CH_2OH + NaBr$ 是取代反应, 不是消去反应, **D 错误**。

- 2. B** 【解析】乙烯与溴水发生加成反应而使其褪色, 其反应类型为加成反应; 甲苯能被酸性高锰酸钾溶液氧化为苯甲酸, 属于氧化反应, **A 不符合题意**。乙醇与 HBr 发生取代反应可制备溴乙烷; 苯、浓硫酸和浓硝酸在 $55 \sim 60^\circ C$ 下发生取代反应生成硝基苯和水, **B 符合题意**。由丙烯与溴制备 1,2-二溴丙烷发生的是加成反应; 由甲苯制 TNT 炸药(三硝基甲苯)发生的是取代反应, **C 不符合题意**。苯与液溴在铁或溴化铁催化作用下发生取代反应生成溴苯和 HBr ; 由氯乙烯制聚氯乙烯塑料, 发生的是加聚反应, **D 不符合题意**。

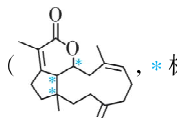
- 3. B** 【解析】苯环、碳碳双键及酯基的结构均是平面结构, 三个平面可能共平面, 因此 X 分子中所有碳原子可能处于同一平面上, **A 正确**; Z 分子能发生取代、加成反应, 但 Z 分子羟基所连碳原子的邻位碳上没有氢原子, 故不能发生消去反应, **B 错误**; Y 分子中碳碳双键的两个 C 原子均连接 2 个不同的原子和原子团, 因此 Y 分子存在顺反异构体, **C 正确**; 手性碳原

子是连接四个不同的原子或原子团的 C 原子,如图:

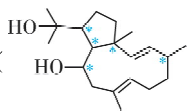


含有 1 个手性碳原子, **D 正确**。

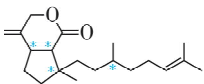
- 4. B** 【解析】化合物 I、II、III 分子中均不含苯环,均不属于芳香族化合物, **A 错误**;碳碳双键可以与氢气发生加成反应,酯基不能与 H_2 发生加成反应,等物质的量的化合物 I、II、III 最多消耗 H_2 的物质的量之比为 3:2:2, **B 正确**;由题给有机物的结构简式可知,化合物 I 中含有 3 个手性碳原子



($*$ 标记的为手性碳原子,下同),化合物 II 中含有 5 个手性碳原子(

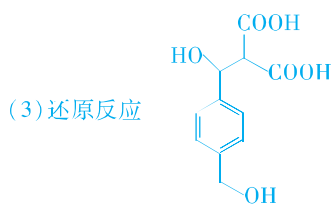


4 个手性碳原子(



含有碳卤键和羟基,不能发生消去反应, **D 错误**。

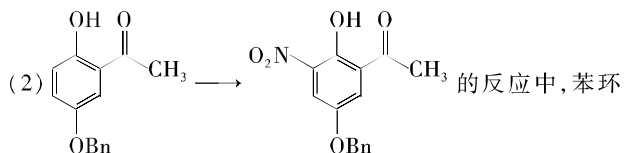
- 5. (1) 取代反应 氧化反应 (2) 取代反应 还原反应**



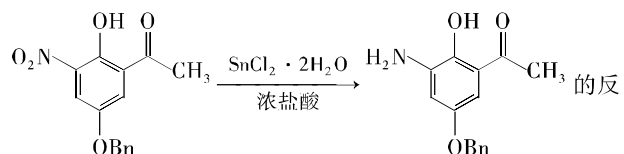
【解析】(1) 苯酚 $\xrightarrow{(CH_3CO)_2O}$ 的反应中,苯

酚羟基上的氢原子被 CH_3CO- 取代,属于取代反应;

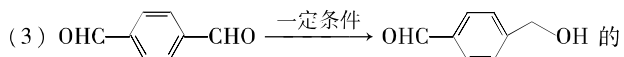
$HO-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3 \rightarrow HO-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CHO}$ 的反应中,氢原子数减少,氧原子数增加,属于氧化反应。



上的氢原子被硝基($-\text{NO}_2$)取代,属于取代反应;

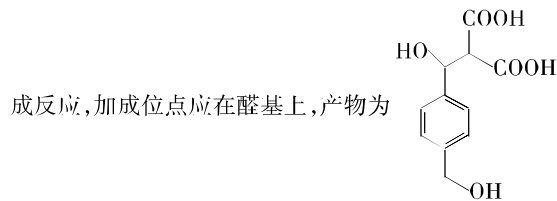


应中,硝基($-\text{NO}_2$)转化为氨基($-\text{NH}_2$),氧原子数减少,氢原子数增加,属于还原反应。



反应中, $-\text{CHO}$ 转化为 $-\text{CH}_2\text{OH}$,氢原子数增加,属于还原反

应; $\text{OHC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{Py}]{\text{CH}_2(\text{COOH})_2} \text{D}$ 的反应类型为加



专题 6 素养检测

刷速度

- 1. A** 【解析】油脂属于酯类,在酸性条件下水解生成高级脂肪酸和甘油,在碱性条件下水解生成高级脂肪酸盐和甘油(该反应也称为皂化反应), **A 错误**;蛋白质是由氨基酸通过缩聚反应形成的高分子,其相对分子质量很大,属于有机高分子, **B 正确**;糖类在人体内经氧化释放能量,是人类最主要、最直接的能量来源,比如淀粉在人体内水解为葡萄糖,葡萄糖氧化为人体供能, **C 正确**;蛋白质中含有氮、硫等元素,被灼烧时会产生类似烧焦羽毛的特殊气味,可利用此性质鉴别蛋白质, **D 正确**。
- 破点: 羽毛的主要成分是蛋白质

- 2. A** 【解析】人体内没有消化纤维素的酶,纤维素在人体内不能被消化吸收,其主要作用是加强胃肠蠕动,有通便功能, **A 错误**;淀粉水解最终生成葡萄糖,葡萄糖被氧化成 CO_2 和 H_2O 并释放能量维持生命活动, **B 正确**;蛋白质水解生成氨基酸,氨基酸能合成人体生长发育、新陈代谢所需的蛋白质, **C 正确**;DNA 分子解螺旋后在酶的作用下利用游离的核苷酸合成子链,形成完全相同的 DNA 分子,将遗传信息传递给下一代并控制蛋白质的合成, **D 正确**。

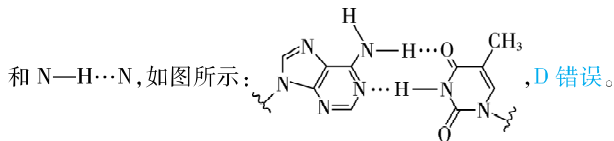
- 3. A** 【解析】维生素 C 有还原性,不能把 KI 氧化为 I_2 ,所以向维生素 C 溶液中滴加淀粉-KI 溶液,溶液不会变蓝色, **A 错误**;油脂不溶于水,油脂发生水解反应生成的钠盐和甘油易溶于水,所以该操作及现象正确, **B 正确**;淀粉溶液遇 I_2 变蓝色,向淀粉溶液中加入稀硫酸,充分加热,加入碘水,溶液未变蓝,说明淀粉已完全水解, **C 正确**;向鸡蛋清溶液中加入饱和硫酸钠溶液发生盐析,生成的沉淀物能再溶解, **D 正确**。

- 4. C** 【解析】皮肤中含有蛋白质,含有苯环的蛋白质遇浓硝酸变黄色,故皮肤遇浓 HNO_3 变黄是由于浓 HNO_3 和蛋白质发生显色反应, **A 正确**;蛋白质灼烧时会产生烧焦羽毛的气味,羊毛的主要成分为蛋白质, **B 正确**;蛋白质水解最终生成氨基酸, **C 错误**;加热能使蛋白质变性,能杀菌消毒, **D 正确**。

- 5. A** 【解析】木质炊具的主要成分为纤维素, **A 错误**;葡萄糖与果糖分子式相同,结构不同,互为同分异构体, **B 正确**;"沥"的目的是除去不溶性的杂质,主要操作是过滤, **C 正确**;"陈"的过程中乙醇和乙酸缓慢地发生了酯化反应,生成乙酸乙酯,出现果香味, **D 正确**。

6. B 【解析】通过分析红外光谱可以获得分子的化学键和官能团信息,可以用红外光谱法鉴别葡萄糖与果糖, **A 正确**;结构相似、分子组成相差一个或多个 CH_2 的化合物互称同系物,葡萄糖与蔗糖不互为同系物, **B 错误**;浓硫酸具有脱水性和强氧化性,浓硫酸作催化剂会发生氧化还原反应,生成有刺激性气味的 SO_2 气体, **C 正确**;1 个葡萄糖(链式)分子中有 4 个手性碳原子,如 $\text{HOCH}_2-\overset{*}{\underset{\text{OH}}{\text{CH}}}-\overset{*}{\underset{\text{OH}}{\text{CH}}}-\overset{*}{\underset{\text{OH}}{\text{CH}}}-\overset{*}{\underset{\text{OH}}{\text{CH}}}-\text{CHO}$ 中“*”所示, **D 正确**。

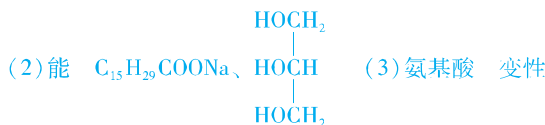
7. C 【解析】 CH_4 、 NH_3 、 PH_3 、 H_2O 的中心原子价层电子对数均为 4,中心原子均为 sp^3 杂化, CH_4 的中心原子没有孤电子对,空间结构为正四面体形, NH_3 、 PH_3 中心原子有 1 个孤电子对,空间结构为三角锥形, H_2O 中心原子有 2 个孤电子对,空间结构为 V 形,孤电子对和成键电子对之间的排斥力大于成键电子对之间的排斥力,中心原子上孤电子对数越多,排斥力越大,键角越小;电负性: $\text{N} > \text{P}$, NH_3 中成键电子对更靠近中心原子,成键电子对之间的排斥力更大,所以键角: $\text{NH}_3 > \text{PH}_3$;综上,键角: $\text{CH}_4 > \text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{H}_2\text{O}$, **A 错误**。腺嘌呤核苷酸和胸腺嘧啶核苷酸水解后均能生成 H_3PO_4 , **B 错误**。胸腺嘧啶核苷酸所含元素有 C、H、O、N、P,电负性最大的是 O, **C 正确**。DNA 中碱基通过氢键配对结合形成双螺旋结构,腺嘌呤核苷酸与胸腺嘧啶核苷酸间形成的氢键分别为 $\text{N}-\text{H}\cdots\text{O}$



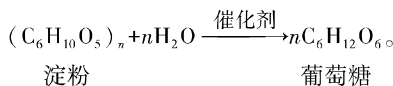
8. C 【解析】半胱氨酸分子中,氨基和羧基连在同一个碳原子上,故半胱氨酸属于 α -氨基酸, **A 正确**;半胱氨酸分子中含有氨基和羧基,氨基显碱性,羧基显酸性,则其具有两性, **B 正确**;两分子半胱氨酸脱水形成的二肽的结构简式为 $\text{HS}-\text{CH}_2-\overset{\text{NH}_2}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{NH}-\overset{\text{CH}_2-\text{SH}}{\text{CH}}-\text{COOH}$, **C 错误**;半胱氨酸分子中,与 $-\text{NH}_2$ 相连的碳原子为手性碳原子,该分子具有对映异构体, **D 正确**。

9. B 【解析】淀粉和蛋白质均是有机高分子,它们由大量的小分子(如葡萄糖、氨基酸)通过聚合反应形成,而油脂是高级脂肪酸的甘油酯,不属于高分子, **A 错误**;甲醇分子(CH_3OH)中含有羟基($-\text{OH}$),能够形成分子间氢键,而甲醛分子(HCHO)中没有与氧原子相连的 H 原子,不能形成分子间氢键,则沸点: $\text{CH}_3\text{OH} > \text{HCHO}$, **B 正确**;甲醛分子中碳原子与两个氢原子形成单键,和一个氧原子形成双键,其价层电子对数为 3,因此甲醛的 VSEPR 模型是平面三角形, **C 错误**;甲醇分子(CH_3OH)中的碳原子与三个氢原子和一个羟基相连,采用 sp^3 杂化,二羟基丙酮中的饱和碳原子采用 sp^3 杂化,酮羰基碳原子采用 sp^2 杂化, **D 错误**。

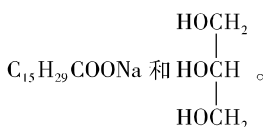
10. (1) 不能 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{催化剂}} n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
淀粉 葡萄糖



【解析】(1) 分子式相同、结构不同的化合物互为同分异构体。淀粉和纤维素的分子式均为 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$,但 n 值不同,不能互称为同分异构体;淀粉完全水解的化学方程式为



(2) 根据油脂的结构简式可知 $-\text{C}_{17}\text{H}_{33}$ 和 $-\text{C}_{15}\text{H}_{29}$ 中均含有 1 个碳碳双键,则该油脂能使溴水褪色;该油脂在热 NaOH 溶液中水解的产物有 $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ 、 $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$ 、



(3) 蛋白质是由氨基酸脱水缩合而成的多肽链经过盘曲折叠形成的具有一定空间结构的物质,因此蛋白质在人体内水解的最终产物是氨基酸;铅是重金属元素,向蛋白质溶液中加入 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 溶液会使蛋白质变性,因此会出现白色沉淀。

11. (1) $\text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H}$ (2) 羟基、醛基 (3) CD



思路导引 秸秆处理后得到 $\text{A}[(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n]$,A 属于多糖(纤维素),A 在催化剂和水作用下发生水解反应生成葡萄糖(B);B 在酒化酶作用下生成 C,C 是乙醇($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$);C 在 Cu 作催化剂、加热条件下被 O_2 氧化生成 E,E 是乙醛(CH_3CHO);E 在催化剂、加热条件下被 O_2 继续氧化生成 F,F 是乙酸(CH_3COOH);F 和 C 即乙酸和乙醇在浓硫酸、加热条件下发生酯化反应生成 G,G 是乙酸乙酯($\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$);D 和水在催化剂、加热、加压条件下生成 C,D 是乙烯($\text{CH}_2=\text{CH}_2$)。

【解析】(1) D 是乙烯($\text{CH}_2=\text{CH}_2$),其结构式为 $\text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H}$ 。

(2) B 为葡萄糖,属于多羟基醛,结构简式为 $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CHO}$,其官能团名称为羟基、醛基。

(3) $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 是纤维素的水解过程,人体内没有水解纤维素的酶, $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 过程在人体内不能发生, **A 错误**; $\text{B} \rightarrow \text{C}$ 过程中,葡萄糖($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)在酒化酶作用下转化成乙醇($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$): $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{酒化酶}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2 \uparrow$,不是水解反应, **B 错误**;工业上,乙烯主要来自石油的裂解, **C 正确**;E 是乙醛

高中必刷题 化学

(CH_3CHO), G 是乙酸乙酯($\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$), 最简式均为 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$, 则相同质量的 E、G 完全燃烧, 其耗氧量相同, D 正确。

(4) $\text{F} \rightarrow \text{G}$ 是乙酸和乙醇在浓硫酸、加热条件下发生酯化反应生成乙酸乙酯和水, 化学方程式为 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ 。

12. (1) 氨基、羧基

(2) 逐滴加入 NaOH 溶液, 用 pH 计(或 pH 试纸)连续测定 pH

(3) 过滤速率快(或所得固体较干燥、固体与液体易分离等)

(4) BaCl_2 避免产品分解

(5) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ 作指示剂

(6) $\frac{9(2c_1V_1 - c_2V_2)}{w}$

【解析】(1) 由结构简式可知, 蛋氨酸易溶于水是因为分子中含有的氨基和羧基能与水分子形成分子间氢键。

(2) 步骤 2 中, 调节溶液 pH 为 8 的实验操作为向溶液中逐滴加入氢氧化钠溶液, 同时用 pH 计(或 pH 试纸)连续测定溶液 pH, 直至 pH 为 8。

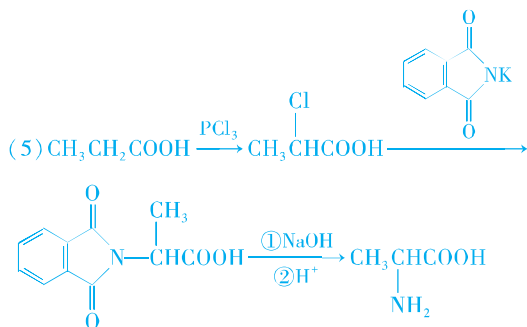
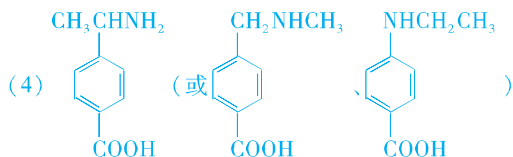
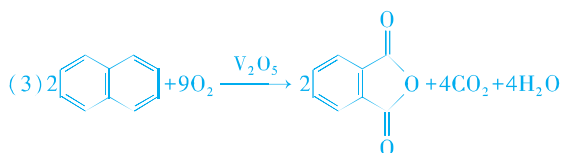
(3) 与普通过滤相比, 抽滤可以加快过滤速度, 便于固体与液体分离, 且所得固体较干燥。

(4) 由题意可知, 实验制得的蛋氨酸铜固体表面附有可溶的硫酸钠, 检验产品洗净实际上就是检验洗涤液中不存在硫酸根离子, 具体操作为取最后一次洗涤液于试管中, 滴加氯化钡溶液和稀盐酸, 若无沉淀生成, 则已洗净; 蛋氨酸铜性质不稳定, 高温条件下易分解, 所以实验所得产品采用“自然晾干”或“100 °C 烘干”, 不宜采用高温烘干。

(5) 由题意可知, 蛋氨酸铜与盐酸反应生成蛋氨酸和氯化铜, 滴定终点所得溶液中含有铜离子, 铜离子与水形成的四水合铜离子在溶液中呈天蓝色, 所以实验不能滴定至溶液为无色; 滴定时, 淀粉溶液作指示剂, 用于确定是否达到滴定终点。

(6) 由题意可知, 蛋氨酸消耗 I_3^- 的物质的量与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液消耗 I_3^- 的物质的量之和等于加入溶液中的 I_3^- 的物质的量, 滴定消耗 $V_2 \text{ mL } c_2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液, 则产品中蛋氨酸铜的质量分数为
$$\frac{\left(c_1 \times 10^{-3} V_1 - c_2 \times 10^{-3} V_2 \times \frac{1}{2}\right) \text{ mol} \times \frac{1}{2} \times 360 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{w \text{ g}} \times 100\% = \frac{9(2c_1V_1 - c_2V_2)}{w} \%$$

13. (1) 醛基 (2) 取代反应

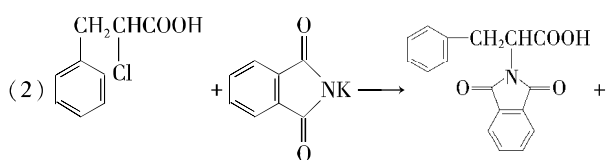


【解析】由 D、F 的结构简式可推出 E 为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$; 由 J

的结构简式和信息 ① 可推出 I 为 邻苯二甲酸酐 ; 由 G、K 的结

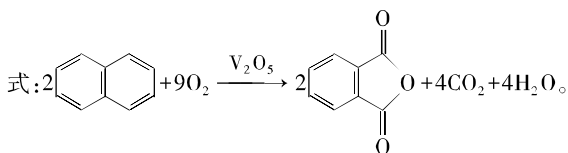
构简式, 参照信息 ②, 可推出 L 为 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ 。

(1) 由分析知, E 为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$, 所含官能团的名称为醛基。

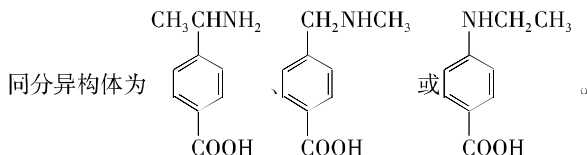


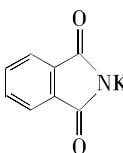
KCl, 反应类型是取代反应。

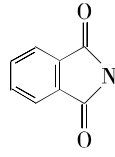
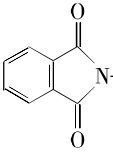
(3) 萘与足量 O_2 反应生成 邻苯二甲酸酐 的化学方程



(4) 符合下列条件: ① 含有苯甲酸结构、② 含有一个甲基、③ 苯环上只有两个取代基、④ 核磁共振氢谱峰面积比为 1:1:2:2:2:3, 则化合物 M 中含有 6 种氢原子, 苯环上除连有 $-\text{COOH}$ 外, 还应连有位于 $-\text{COOH}$ 对位的一个取代基, 可能为 $-\text{CH}_2\text{NHCH}_3$ 、 $-\text{NHCH}_2\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{NH}_2$, 从而得出



(5)以内酸和上述流程中出现的物质  为原料,

先将丙酸进行氯代,生成 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{COOH}$, 然后与  反应,生成 , 最后水解生成 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ 。

专题6 高考强化

刷真题

- 1. A** 【解析】油脂和糖类中的单糖、二糖等不属于天然高分子, **A 错误**; 蔗糖水解的两种产物是葡萄糖和果糖, 两者互为同分异构体, **B 正确**; 蛋白质可以在酸、碱或酶的作用下最终水解成氨基酸, **C 正确**; 不饱和液态植物油中存在不饱和键, 可以通过催化加氢的方式提高饱和度, **D 正确**。
- 2. B** 【解析】 Br^- 在阳极失电子变成 Br_2 , Br_2 与 H_2O 反应生成 HBrO 和 Br^- , HBrO 氧化葡萄糖生成葡萄糖酸, 自身被还原为 Br^- , 故 Br^- 起催化作用, Na^+ 增强溶液导电性, 起导电作用, **A 正确**; 1 mol 葡萄糖被氧化成 1 mol 葡萄糖酸时, 消耗 1 mol HBrO , 生成 1 mol HBrO 消耗 1 mol Br_2 , 生成 1 mol Br_2 电路中转移 2 mol 电子, 而生成 1 mol 葡萄糖酸钙需要 2 mol 葡萄糖酸, 理论上电路中转移了 4 mol 电子, **B 错误**; 葡萄糖酸的分子中含有羧基和多个羟基, 可以发生分子内酯化反应, 生成含有六元环状结构的产物, **C 正确**; 葡萄糖的分子中含有醛基, 可发生氧化(氧化成羧酸)、还原(还原成醇)、加成(加氢生成醇)反应, 含有羟基, 可发生取代(酯化反应)和消去(与羟基直接相连的邻位碳上有氢)反应, **D 正确**。
- 3. A** 【解析】淀粉是多糖, 在一定条件下(如稀硫酸、淀粉酶等作用下)能水解生成葡萄糖, **A 项正确**; 葡萄糖和果糖的分子式均为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, 二者结构不同, 互为同分异构体, 二者均含有 O 元素, 均不属于烃类, **B 项错误**; 1 mol CO 中含有 14 mol

电子, 即 8.428×10^{24} 个电子, **C 项错误**; 未标注气体所处的温度与压强, 无法根据气体摩尔体积计算其物质的量, **D 项错误**。

- 4. B** 【解析】由题图结构简式可得该物质的分子式为 $\text{C}_8\text{H}_{15}\text{O}_6\text{N}$, **A 错误**; 分子中存在多个羟基, 可以发生缩聚反应, **B 正确**; 葡萄糖不含有 N 元素, 题给物质和葡萄糖不属于同系物, **C 错误**; 分子中含有碳氧双键, 1 个碳氧双键中包含 1 个 σ 键和 1 个 π 键, **D 错误**。

- 5. B** 【解析】取少量蔗糖溶液于试管中, 加入 3 滴稀硫酸, 水浴加热 5 分钟后, 蔗糖水解生成葡萄糖、果糖, 葡萄糖分子中含有醛基, 能被弱氧化剂氢氧化铜氧化生成羧基, 但在检验醛基前应该冷却至室温, 用碱液调节溶液 pH 至碱性, 然后再加入新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 加热 3~5 分钟, 该实验没有调节溶液 pH 至碱性的操作, 为第一处错误, 由于氢氧化钠溶液和玻璃中的二氧化硅反应会生成具有黏性的硅酸钠, 所以储存氢氧化钠溶液时用橡胶塞, 而不用玻璃塞, 为第二处错误, **故选 B**。

易错警示 若蔗糖和稀硫酸混合溶液水浴加热后未用碱液调节至碱性, 则加入 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液并加热后不会出现砖红色物质, 而是看到黑色物质, 该黑色物质可能是 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 受热分解的产物 CuO 。

- 6. A** 【解析】对比 I、II 的结构简式可知, 题目所给反应中, I 的碳碳双键断开, 2 分子 I 在 UV 条件下发生加成反应获得 1 分子 II, **A 错误**; I、II 中均含有羟基, 可发生酯化反应, **B 正确**; I、II 中均含有酰胺基, 可发生水解反应, **C 正确**; 类比 I \rightarrow II 反应机理可知, 2 个乙烯分子在 UV 条件下双键均断开, 再成键形成四元环获得环丁烷, **D 正确**。

关键点拨 对于陌生有机反应类型的判断可通过断键机理分析, 单键变单键一般为取代反应, 双键变单键一般为加成反应。

刷原创

- 1. D** 【解析】有些糖的组成并不符合通式 $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$, 如脱氧核糖($\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_4$), **A 错误**; 油脂的主要成分是高级脂肪酸甘油酯, 故乙酸乙酯不属于油脂, **B 错误**; NO_x 没有烧焦羽毛的气味, **C 错误**; 动物油脂中含有油酸等不饱和脂肪酸, 其中含有碳碳双键, 在空气中久置, 碳碳双键被 O_2 氧化而产生酸和醛等, 油脂变质, 产生一种难闻的“哈喇”味, **D 正确**。

题型专练 1 有机化学实验

刷难关

- 1. D** 【解析】醛和新制氢氧化铜反应需要在碱性环境中, 反应中氢氧化钠不足, 未产生砖红色沉淀不能说明乙醛已经完全变质, **A 错误**; 乙醇易挥发, 加热时产生的气体中含有乙醇, 乙醇也能使酸性 KMnO_4 溶液褪色, 不确定乙醇是否发生消去反应生成乙烯, **B 错误**; 反应生成的少量三溴苯酚

会溶于苯酚, 观察不到沉淀, 不能说明苯酚与溴水不反应, **C 错误**; 向盛有卤代烃($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{X}$)的试管中加入氢氧化钠溶液并加热, 发生取代反应生成醇($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)和卤化钠, 冷却后加入足量稀硝酸酸化, 滴加硝酸银溶液后产生浅黄色沉淀, 说明有机物中存在的卤素原子为溴原子, **D 正确**。