

延庆区 2019-2020 学年第二学期期中考试

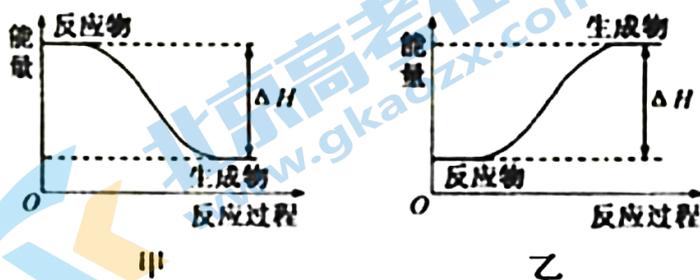
高二化学

一、选择题（只有一个选项符合题意。共 14 个小题，每小题 3 分，共 42 分）。

1. （3 分）用 70%~75%的酒精灭菌消毒，使细菌和病毒失去生理活性，该变化属于蛋白质的（ ）

- A. 水解反应 B. 变性 C. 盐析 D. 颜色反应

2. （3 分）化学反应过程中的能量变化如图所示，以下说法中正确的是（ ）



- A. 图甲表示的是吸热反应 B. 图乙表示的是放热反应
C. 图甲中 $\Delta H < 0$ D. 图乙中 $\Delta H < 0$

3. （3 分）在 1L 的密闭容器中进行反应 $A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ ，0~2min 内 A 的物质的量由 2mol 减小到 0.8mol，则用 A 的浓度变化表示的反应速率 $[mol / (L \cdot min)]$ 为（ ）

- A. 1.2 B. 1 C. 0.6 D. 0.4

4. （3 分）一定条件下的密闭容器中发生反应： $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ，若其他条件不变，下列措施会使该反应速率减小的是（ ）

- A. 升高温度 B. 增大 O_2 浓度 C. 加入催化剂 D. 减小压强

5. （3 分）工业合成氨中常采用下列措施，其中不能用化学平衡移动原理解释的是（ ）

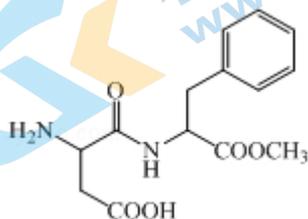
- A. 使用铁触煤做催化剂 B. 压强增至 20MPa~50MPa
C. 将氨液化分离 D. 及时补充氮气和氢气

6. （3 分）下列化学用语或图示表达不正确的是（ ）

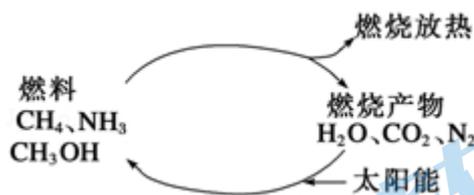
- A. CH_4 分子的比例模型： B. 2-丁烯的反式结构：
C. 羟基的结构简式： $-OH$ D. 聚丙烯的结构简式： $[CH_2-CH_2-CH_2]_n$

7. （3 分）某温度下发生的反应： $2C_2H_2(g) + 5O_2(g) \rightleftharpoons 4CO_2(g) + 2H_2O(g)$ $\Delta H = -2599 kJ \cdot mol^{-1}$ ，下列描述不正确的是（ ）

- A. 该反应是放热反应
- B. 增大 $c(\text{O}_2)$, K 增大
- C. K 随温度升高而减小
- D. 可通过 Q_c 与 K 之间的大小关系判断反应的移动方向
8. (3分) 氮化硅陶瓷能代替金属制造发动机的耐热部件。工业上用化学气相沉积法制备氮化硅, 其反应如下: $3\text{SiCl}_4(\text{g}) + 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Si}_3\text{N}_4(\text{s}) + 12\text{HCl}(\text{g}) \Delta H < 0$ 。若在恒压绝热容器中反应, 下列选项表明反应一定已达化学平衡状态的是 ()
- A. 容器的温度保持不变
- B. 容器的压强保持不变
- C. $v_{\text{正}}(\text{N}_2) = 6v_{\text{逆}}(\text{HCl})$
- D. 容器内的气体 $c(\text{N}_2) : c(\text{H}_2) : c(\text{HCl}) = 1 : 3 : 6$
9. (3分) 阿斯巴甜是一种具有清爽甜味的有机化合物, 结构简式如图所示。下列说法不正确的是 ()



- A. 分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$
- B. 不存在顺反异构
- C. 能发生取代和消去反应
- D. 1 mol 阿斯巴甜完全水解最多消耗 3 mol NaOH
10. (3分) 如图是利用太阳能实现燃烧产物重新组合的构想, 可以节约燃料, 缓解能源危机。在此构想的物质循环中太阳能最终转化为 ()



- A. 热能 B. 生物能 C. 化学能 D. 电能
11. (3分) 向 2L 的密闭容器中充入 1mol A 和 1mol B, 反应 $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{g}) \Delta H$ 的平衡常数 (K) 和温度 (T) 的关系如下。800°C 时, 经 5s 反应达到平衡状态, 此时 B 的平均反应速率 $v(\text{B}) = 0.04\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ 。下列说法不正确的是 ()

温度/°C	700	800	900
K	1.0	0.5	0.2

平衡常数	0.1	X	1
------	-----	---	---

A. 平衡时, $c(\text{B})$ 为 0.6molL^{-1}

B. 800°C 时平衡常数 $X = \frac{4}{9}$

C. $\Delta H > 0$

D. 900°C 该反应达到平衡状态时, A 的物质的量为 0.5mol

12. (3分) 一定条件下的可逆反应: $\text{A}(\text{g}) + 3\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g}) \quad \Delta H = -a\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 下列说法正确的是 ()

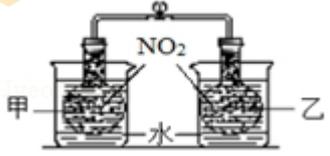
A. 该反应达到最大限度时, $c(\text{B}) = 3c(\text{A})$

B. 升高温度时, 平衡逆向移动, 正反应速率减小, 逆反应速率增加

C. 该条件下, 将 1mol A 和 3mol B 投入密闭容器中充分反应, 放出 $a\text{kJ}$ 的热量

D. 容器压强不变, 充入少量 Ar 气 (Ar 气与 A 、 B 、 C 气体都不反应), 平衡逆向移动

13. (3分) 可逆反应 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \quad \Delta H = -56.9\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 在平衡移动时的颜色变化可以用来指示放热过程和吸热过程, 某同学的部分实验报告如下。下列说法不正确的是 ()

	<p>1. 向左侧烧杯中加入 NH_4NO_3 晶体, 甲瓶的红棕色变浅。</p> <p>2. 向右侧烧杯中加入 CaO 固体, 乙瓶的红棕色变深。</p>
--	---

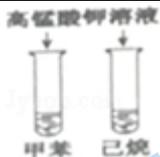
A. 甲瓶的红棕色变浅, 说明平衡 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 向正反应方向移动

B. 可根据现象判断 NH_4NO_3 晶体溶于水吸热, CaO 固体溶于水放热

C. 甲瓶中反应的化学平衡常数 (K) 增大

D. 乙瓶中由于反应的化学平衡常数 (K) 改变, 使 $Q_c < K$, 平衡发生移动

14. (3分) 下列图示的实验操作, 不能实现相应实验目的的是 ()

<p>A. 鉴别甲苯与己烷</p>	<p>B. 实验室制备乙酸乙酯</p>
	
<p>C. 检验电石与饱和食盐水的产物乙炔</p>	<p>D. 比较乙酸、碳酸与苯酚酸性强弱</p>



A. A B. B C. C D. D

二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

15. （10 分）化学反应伴随能量变化，获取反应能量变化有多条途径。

（1）下列反应中，属于吸热反应的是_____。（填字母）

- A. Na 与水反应
- B. 甲烷的燃烧反应
- C. CaCO_3 受热分解
- D. 锌与盐酸反应

（2）获取能量变化的途径

①通过化学键的键能计算。已知：

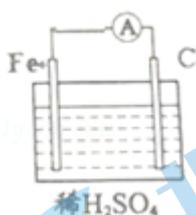
化学键种类	H - H	O=O	O - H
键能 (kJ/mol)	a	b	c

计算可得： $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H =$ _____ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. （用 a、b、c 表示）

②通过物质所含能量计算。已知反应中 $\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$ 中 A、B、C、D 所含能量依次可表示为 E_A 、 E_B 、 E_C 、 E_D ，该反应 $\Delta H =$ _____。

（3）已知：4g CH_4 完全燃烧生成 $\text{CO}_2(\text{g})$ 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 时放出热量 222.5kJ，则表示甲烷燃烧的热化学方程式为_____。

（4）如图所示装置可以说明有化学能转化为电能的实验现象为_____。



16. （10 分）某同学在实验室研究锌与酸的反应，实验数据如下：

实验序号	锌质量	锌状态	$c(\text{H}_2\text{SO}_4)$	$V(\text{H}_2\text{SO}_4)$	金属消失时间
------	-----	-----	----------------------------	----------------------------	--------

1	0.01g	颗粒	$0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	50mL	500s
2	0.10g	颗粒	$0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	50mL	50s
3	a g	颗粒	$1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	50mL	125s

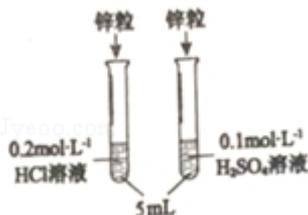
分析上述数据，回答下列问题：

- (1) 实验 1 和 2 表明，_____对反应速率有影响。
- (2) 实验 1 和 3 研究的是反应物浓度对反应速率的影响，则 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ g。
- (3) 该同学研究发现：相同的锌粒分别与 H_2SO_4 、盐酸反应（操作如图），现象差异明显（稀盐酸中锌表面产生气泡的速率要比稀硫酸快）。该同学对产生这一现象的原因，提出两种假设：

- a. 氯离子对反应起促进作用，加快了反应的进行；
- b. _____减缓了反应的进行。

为进一步证实自己的猜想，该同学在室温下，分别取 5mL $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸溶液，一份加入一定量的固体 _____（填“所加试剂化学式”），另一份作对比实验，再分别同时加入完全相同的锌粒，比较反应速率的大小。

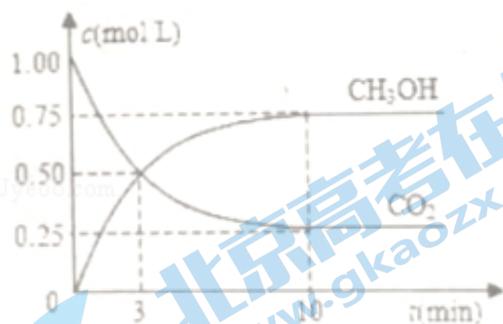
- (4) 锌粒和稀硫酸反应制取氢气时，往往加入少量 CuSO_4 粉末，可加快产生 H_2 的速率，其原因是_____。（结合化学方程式作出合理解释）



17. (18 分) 合理的利用吸收工业产生的废气 CO_2 可以减少污染，变废为宝。

- (1) 用 CO_2 可以生产燃料甲醇。①请写出甲醇的官能团名称_____。

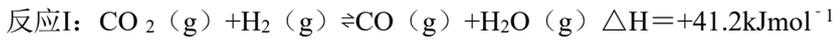
已知： $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -49.0\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ；一定条件下，向体积固定为 1L 的密闭容器中充入 1mol CO_2 和 3mol H_2 ，测得 CO_2 和 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的浓度随时间变化曲线如图所示。



- ②反应开始至第 3 分钟时。反应速率 $v(\text{H}_2) = \underline{\hspace{2cm}} \text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ 。
- ③该条件下，该反应的平衡常数表达式为是_____ CO_2 的平衡转化率是_____。

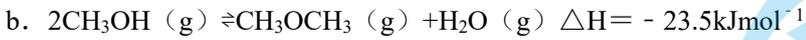
- (2) 用 CO_2 合成二甲醚 (CH_3OCH_3)。

①CO₂催化加氢合成二甲醚的过程中主要发生下列反应:



其中, 反应II分以下①②两步完成, 请写出反应a的热化学方程式。

a. _____



②L (L₁、L₂)、X 分别代表压强或温度, 图1表示L一定时, 反应II中二甲醚的平衡产率随X变化的关系, 其中X代表的物理量是_____。判断L₁、L₂的大小, 并简述理由: _____。

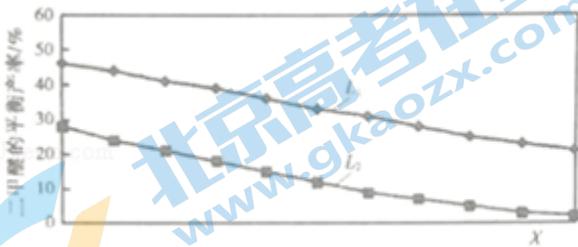


图1

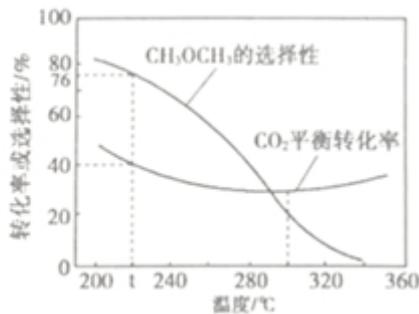


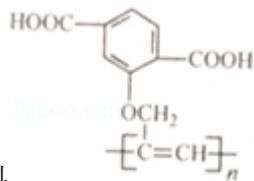
图2

(3) 恒压时, 在CO₂和H₂起始量一定的条件下, CO₂平衡转化率和平衡时CH₃OCH₃的选择性(CH₃OCH₃的选

择性 = $\frac{2 \times \text{CH}_3\text{OCH}_3 \text{ 的物质的量}}{\text{反应的CO}_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\%$) 随温度变化如图2。

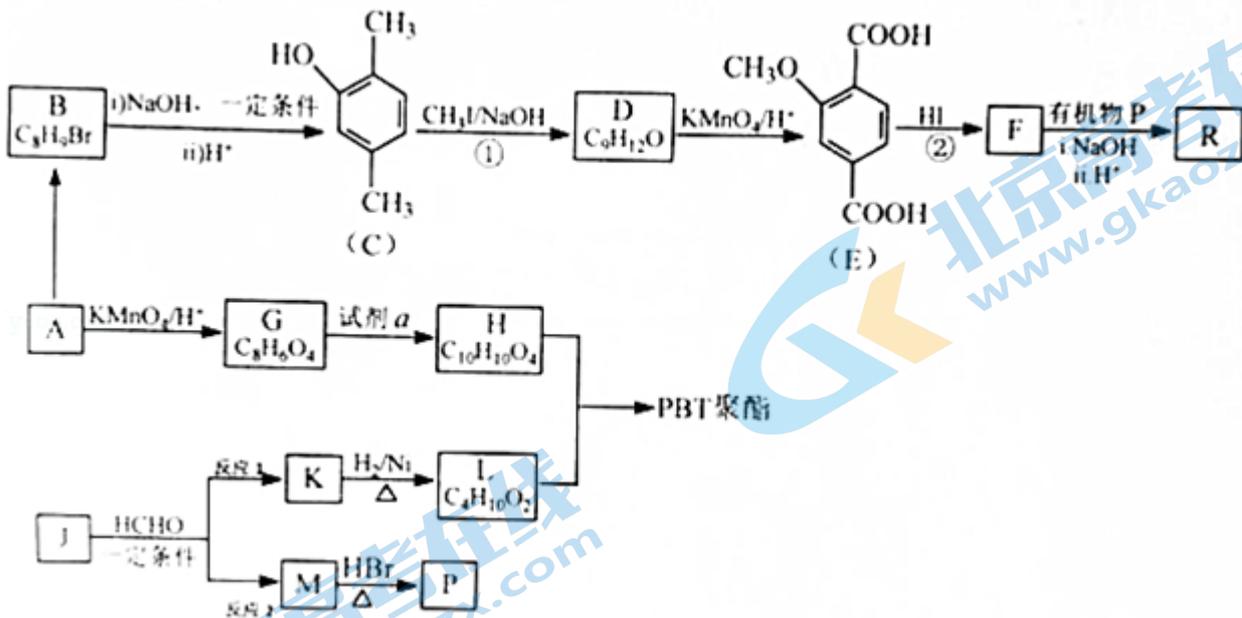
①t°C时, 起始投入amol CO₂, b mol H₂达到平衡时反应II消耗的H₂的物质的量为_____mol。

②温度高于300°C, CO₂平衡转化率随温度升高而增大的原因是_____。



18. (20分) 功能高分子材料

的单体R和PBT树脂的合成路线如图。



已知：

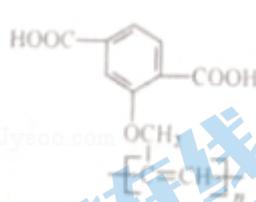


(1) 芳香烃 A 相对分子质量为 106, A 的结构简式_____。

(2) G 能使紫色石蕊试液变红, G 到 H 的反应类型是_____。

(3) A 到 B 的反应化学方程式是_____。

(4) 由 C→F 过程, 反应①目的是_____。

(5) 关于功能高分子材料  下列说法正确的是_____。

A. 1mol 该有机物最多可以和 2mol NaOH 反应

B. 该有机物可以使 $KMnO_4$ 溶液褪色

C. 该有机物的单体 R 存在顺反异构现象

D. 该有机物含有两种官能团

(6) 写出 J→M 的化学方程式_____。

(7) 写出生成 PBT 聚酯的化学方程式_____。

(8) 写出任意一种符合下列条件的 F 的同分异构体_____。

①能发生银镜反应

②1mol 该物质最多能消耗 3mol NaOH

③苯环上的一氯代物只有一种。

(9) 据本题信息完善如图合成高分子路线，请写出括号内反应物和横线上中间产物的结构简式。



参考答案

一、选择题（只有一个选项符合题意。共 14 个小题，每小题 3 分，共 42 分）。

1. 【分析】酒精等物质能使蛋白质发生变性，从而使细菌和病毒蛋白质失去生理活性，因此可用酒精灭菌消毒。

【解答】解：A. 蛋白质水解生成氨基酸，故 A 错误；

B. 酒精等物质能使蛋白质发生变性，从而使细菌和病毒蛋白质失去生理活性，因此可用酒精灭菌消毒，即酒精使细菌和病毒蛋白质的生理活性发生变化的属于蛋白质的变性，故 B 正确；

C. 蛋白质遇到轻金属盐，溶解度减小发生盐析，故 C 错误；

D. 含苯环的蛋白质遇到浓硝酸显黄色为颜色反应，故 D 错误；

故选：B。

【点评】本题考查了蛋白质的性质，侧重于蛋白质变性的考查，题目难度不大，注意基础知识的积累。

2. 【分析】化学反应中一定伴随着能量变化，反应中既有放热反应，又有吸热反应，取决于反应物和生成物总能量的大小，生成物的总能量低于反应总能量的反应，是放热反应， $\Delta H < 0$ ，若是吸热反应则相反。

【解答】解：A. 由图甲可知，反应物总能量大于生成物总能量，则该反应为放热反应，故 A 错误；

B. 由图甲可知，反应物总能量小于生成物总能量，则该反应为吸热反应，故 B 错误；

C. 图甲所示的反应为放热反应， $\Delta H < 0$ ，故 C 正确；

D. 图甲所示的反应为吸热反应， $\Delta H > 0$ ，故 D 错误，

故选：C。

【点评】本题考查化学反应中能量的变化，着重于对概念的理解，注意放热反应、吸热反应与反应物、生成物总能量之间的关系，此题难度较小。

3. 【分析】0~2min 内 A 的物质的量由 2mol 减小到 0.8mol， $v(A) = \frac{\frac{\Delta n}{V}}{t}$ 。

【解答】解：在 1L 的密闭容器中进行反应 $A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ ，0~2min 内 A 的物质的量由 2mol 减小

到 0.8mol，则用 A 的浓度变化表示的反应速率 = $\frac{2\text{mol} - 0.8\text{mol}}{2\text{min}} = 0.6\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ ，

故选：C。

【点评】本题考查了化学反应速率的概念、速率计算应用，掌握基础是解题关键，题目难度不大。

4. 【分析】降低温度、减小压强、减小物质浓度都减小化学反应速率，以此解答该题。

【解答】解：A. 升高温度，增大活化分子百分数，则化学反应速率增大，故 A 错误；

- B. 增大 O_2 浓度，可增大反应速率，故 B 错误；
- C. 加入催化剂，增大活化分子百分数，化学反应速率增大，故 C 错误；
- D. 减小压强，减小单位体积内活化分子个数，化学反应速率减小，故 D 正确。

故选：D。

【点评】 本题考查化学反应速率影响因素，为高频考点，侧重考查分析判断能力，明确外界条件对化学反应速率影响原理是解本题关键，题目难度不大。

5. **【分析】** 平衡移动原理是：如果改变影响平衡的一个条件（如浓度、压强或温度等），平衡就向能够减弱这种改变的方向移动，平衡移动原理适用的对象应存在可逆过程，如与可逆过程无关，则不能用平衡移动原理解释，平衡移动原理对所有的动态平衡都适用，以此分析解答。

- 【解答】** 解：A. 催化剂只改变化学反应速率，不改变平衡移动，使用铁触媒不能用平衡移动原理解释，故 A 选；
- B. $N_2+3H_2\rightleftharpoons 2NH_3$ 是一个反应前后气体体积减小的可逆反应，增大压强，平衡正向移动，所以可以用平衡移动原理解释，故 B 不选；
- C. 将氨液化分离，降低生成物浓度，平衡正向移动，所以可以用平衡移动原理解释，故 C 不选；
- D. 及时补充氮气和氢气，增大了反应物浓度，平衡正向移动，可以用平衡移动原理解释，故 D 不选；

故选：A。

【点评】 本题考查化学平衡移动原理，为高频考点，明确化学平衡移动原理内涵及适用范围是解本题关键，注意平衡移动原理只适用于“改变条件时能引起平衡移动的化学反应”，题目难度不大。

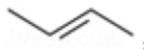
6. **【分析】** A、表示分子间原子间的大小关系的模型为比例模型；

B、主链为丁烯，碳碳双键在 2 号 C，是反式结构；

C、羟基为 - OH；

D、聚丙烯为丙烯通过加聚反应生成的。

【解答】 解：A、比例模型主要体现的是组成该分子的原子间的大小关系， 表示 CH_4 分子的比例模型，故 A 正确；

B、反 - 2 - 丁烯：主链为丁烯，碳碳双键在 2 号 C，是反式结构，故该有机物的键线式为：，故 B 正确；

C、水分子去掉一个氢原子为羟基，羟基的结构简式为：- OH，故 C 正确；

D、聚丙烯为丙烯通过加聚反应生成的，聚丙烯的结构简式为 $\left[CH_2-CH\left(\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}\right)\right]_n$ ，故 D 错误；

故选：D。

【点评】 本题考查了常见的化学用语，难度不大，应注意比例模型、球棍模型的区别和羟基、氢氧根的区别。

7. 【分析】由热化学方程式可知，正反应为放热反应，升高温度，平衡逆向移动，平衡常数只受温度的影响，以此解答该题。

【解答】解：A. 由热化学方程式可知， $\Delta H < 0$ ，则正反应为放热反应，故 A 正确；

B. 平衡常数只受温度的影响，与浓度的改变无关，故 B 错误；

C. 升高温度，平衡逆向移动，则平衡常数减小，故 C 正确；

D. 可通过 Q_c 与 K 之间的大小关系判断反应的移动方向， $Q_c = K$ 时达到平衡状态， $Q_c < K$ ，平衡正向移动，反之平衡逆向移动，故 D 正确。

故选：B。

【点评】本题考查化学平衡的影响因素及影响效果，为高频考点，侧重考查学生的分析能力，注意把握反应的特征以及影响平衡移动的因素，注意平衡常数的意义和应用，题目难度不大。

8. 【分析】根据化学平衡状态的特征解答，当反应达到平衡状态时，正逆反应速率相等，各物质的浓度、百分含量不变，以及由此衍生的一些量也不发生变化，解题时要注意，选择判断的物理量，随着反应的进行发生变化，当该物理量由变化到定值时，说明可逆反应到达平衡状态。

【解答】解：A. 容器的温度保持不变，说明正、逆反应的速率相等，反应达平衡状态，故 A 正确；

B. 在恒的条件下压强始终保持不变，故 B 错误；

C. 平衡时应有 $6v_{\text{正}}(\text{N}_2) = v_{\text{逆}}(\text{HCl})$ ，故 C 错误；

D. 当体系达平衡状态时，容器内的气体 $c(\text{N}_2) : c(\text{H}_2) : c(\text{HCl})$ 可能为 1: 3: 6，也可能不是 1: 3: 6，与各物质的初始浓度及转化率有关，故 D 错误；

故选：A。

【点评】本题考查了化学平衡状态的判断，难度不大，注意当反应达到平衡状态时，正逆反应速率相等，但不为 0。

9. 【分析】由结构可知分子式，分子中含氨基、羧基、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{COOC}-$ ，结合氨基酸、肽键、酯的性质来解答。

【解答】解：A. 由结构可知，分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$ ，故 A 正确；

B. 不存在碳碳双键，则不存在顺反异构，故 B 正确；

C. 不含羟基，则不能发生消去反应，故 C 错误；

D. 能与氢氧化钠反应的官能团为羧基、酯基和酰胺键，则 1 mol 阿斯巴甜完全水解最多消耗 3 mol NaOH，故 D 正确。

故选：C。

【点评】本题考查有机物的结构与性质，为高频考点，把握官能团与性质、有机反应为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意氨基酸的性质，题目难度不大。

10. 【分析】①太阳能将 CO_2 、 H_2O 、 N_2 等气体重新组合成燃料，太阳能 \rightarrow 化学能；②燃料燃烧，化学能 \rightarrow 热能，据此解题。

【解答】解：在此构想的物质循环中，太阳能将 CO_2 、 H_2O 、 N_2 等气体重新组合成燃料，此过程为太阳能 \rightarrow 化学能；燃料燃烧，化学能 \rightarrow 热能，故在此构想的物质循环中太阳能最终转化为热能，

故选：A。

【点评】本题考查常见的能量转化形式，掌握基础是关键，题目较简单。

11. 【分析】A. 根据 $v(\text{B}) = \frac{\Delta c(\text{B})}{\Delta t}$ 计算平衡时 $c(\text{B})$ ；

B. 根据方程式计算各组分的平衡浓度，再代入化学平衡常数表达式计算平衡常数的值；

C. 根据 700°C 和 900°C 的平衡常数分析，温度升高， K 增大；

D. 根据 900°C 时 $K=1$ 计算平衡时各组分的浓度，由此计算 A 的物质的量。

【解答】解：A. B 的平均反应速率 $v(\text{B}) = 0.04\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ ，反应经过 5s 达到平衡，则 $\Delta c(\text{B}) = v(\text{B}) \Delta t = 0.04 \times 5\text{mol}/\text{L} = 0.2\text{mol}/\text{L}$ ，则 $c(\text{B}) = 0.5\text{mol}/\text{L} - 0.2\text{mol}/\text{L} = 0.3\text{mol}/\text{L}$ ，故 A 错误；

B. 平衡时 $c(\text{B}) = 0.3\text{mol}/\text{L}$ ，根据方程式， $c(\text{A}) = 0.3\text{mol}/\text{L}$ ， $c(\text{C}) = c(\text{D}) = 0.2\text{mol}/\text{L}$ ，所以 $K = \frac{c(\text{C})c(\text{D})}{c(\text{A})c(\text{B})} = \frac{0.2 \times 0.2}{0.3 \times 0.3} = \frac{4}{9}$ ，故 B 正确；

C. 根据 700°C 和 900°C 的平衡常数分析，温度升高， K 增大，说明温度升高有利于反应正向进行，则 $\Delta H > 0$ ，故 C 正确；

D. 900°C 时 $K=1$ ，设平衡时生成了 $x\text{molC}$ ，则有 $\frac{x^2}{(1-x)^2} = 1$ ，可得 $x=0.5$ ，所以平衡时 A 的物质的量为 0.5mol ，

故 D 正确，

故选：A。

【点评】本题考查化学反应速率与化学平衡常数的计算，根据表中数据，结合方程式反映的计量关系计算是解题的关键，题目难度不大。

12. 【分析】A. 起始配比数未知，不能确定反应物浓度关系；

B. 升高温度，反应速率增大；

C. 为可逆反应；

D. 平衡向体积增大的方向移动。

【解答】解：A. 起始配比数未知，不能确定反应物浓度关系，故 A 错误；

B. 升高温度，平衡逆向移动，反应速率增大，故 B 错误；

C. 为可逆反应，则将 1mol A 和 3mol B 投入密闭容器中充分反应，放出的热量小于 $a\text{kJ}$ ，故 C 错误；

D. 容器压强不变，充入少量 Ar 气，该反应为气体计量数减小的反应，体积增大，平衡逆向移动，故 D 正确。

故选：D。

【点评】 本题考查化学平衡的影响因素及影响效果，为高频考点，侧重考查学生的分析能力，注意把握反应的特征以及影响平衡移动的因素，题目难度不大。

13. **【分析】** 向左侧烧杯中加入 NH_4NO_3 晶体，甲瓶的红棕色变浅，说明平衡 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 正向移动，向右侧烧杯中加入 CaO 固体，乙瓶的红棕色变深，说明平衡 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 逆向移动，以此解答该题。

【解答】 解：A. 甲瓶的红棕色变浅，说明 NO_2 浓度降低，平衡 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 向正反应方向移动，故 A 正确；

B. 由平衡移动可知， NH_4NO_3 晶体溶于水吸热， CaO 固体溶于水放热，故 B 正确；

C. 甲瓶平衡正向移动，则反应的化学平衡常数 (K) 增大，故 C 正确；

D. 乙平衡逆向移动，则 $Q_c > K$ ，故 D 错误。

故选：D。

【点评】 本题考查化学平衡的影响因素及影响效果，为高频考点，侧重考查学生的分析能力，注意把握反应的特征以及影响平衡移动的因素，题目难度不大。

14. **【分析】** A. 甲苯与己烷均与高锰酸钾不反应；

B. 发生酯化反应制备乙酸乙酯，且饱和碳酸钠可吸收乙醇、除去乙酸、降低酯的溶解度；

C. 乙炔中混有硫化氢，均能被高锰酸钾氧化；

D. 发生强酸制取弱酸的反应。

【解答】 解：A. 甲苯与己烷均与高锰酸钾不反应，现象相同不能鉴别，故 A 错误；

B. 发生酯化反应制备乙酸乙酯，且饱和碳酸钠可吸收乙醇、除去乙酸、降低酯的溶解度，导管口在液面上可防止倒吸，故 B 正确；

C. 乙炔中混有硫化氢，均能被高锰酸钾氧化，图中实验不能检验乙炔，故 C 错误；

D. 发生强酸制取弱酸的反应，图中实验可比较乙酸、碳酸与苯酚酸性强弱，故 D 正确；

故选：AC。

【点评】 本题考查化学实验方案的评价，为高频考点，把握物质的性质、反应与现象、物质的制备及检验、实验技能为解答的关键，侧重分析与实验能力的考查，注意实验的评价性分析，题目难度不大。

二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

15. **【分析】** (1) 常见的吸热反应有：大多数的分解反应、C 或氢气作还原剂的氧化还原反应、氯化铵与氢氧化钡的反应等；

(2) ①焓变等于断裂化学键吸收的能量减去成键释放的能量；

②焓变等于生成物总能量减去反应物总能量；

(3) 4g CH₄ 完全燃烧生成液态水和 CO₂ 气体, 放出 222.5kJ 的热量, 则 1mol 即 16g CH₄ 完全燃烧生成液态水和 CO₂ 气体, 4×222.5kJ=890kJ 由此分析解答;

(4) 装置中化学能转化为电能, 有电流产生, 可使电流表指针发生偏转。

【解答】解: (1) A. Na 与 H₂O 反应, 生成 NaOH 和 H₂, 化学方程式为 2Na+2H₂O=2NaOH+H₂↑, 是放热反应, 故 A 不符合题意;

B. 甲烷的燃烧反应, 生成 CO₂ 和 H₂O, 化学方程式为 CH₄+2O₂ $\xrightarrow{\text{点燃}}$ CO₂+2H₂O, 是放热反应, 故 B 不符合题意;

C. CaCO₃ 受热分解, 生成 CaO 和 CO₂, 化学方程式为 CaCO₃ $\xrightarrow{\Delta}$ CaO+CO₂, 属于分解反应, 是吸热反应, 故 C 符合题意;

D. 锌与盐酸反应, 生成氯化锌和 H₂, 化学方程式为 Zn+2HCl=ZnCl₂+H₂↑, 是放热反应, 故 D 不符合题意;

故答案为: C;

(2) ①根据 2H₂(g)+O₂(g)=2H₂O(g) 方程式可知, ΔH=反应物键能总和-生成物键能总和, 即 ΔH=2H-H+O=O-4O-H=(2×a+b-4×c)=(2a+b-4c)kJ·mol⁻¹,

故答案为: (2a+b-4c)kJ·mol⁻¹;

②通过物质所含能量计算。已知反应中 A+B=C+D 中 A、B、C、D 所含能量依次可表示为 E_A、E_B、E_C、E_D, 该反应 ΔH=生成物的总能量-反应物的总能量, ΔH=(E_C+E_D)-(E_A+E_B),

故答案为: (E_C+E_D)-(E_A+E_B);

(3) 4g CH₄ 完全燃烧生成液态水和 CO₂ 气体, 放出 222.5kJ 的热量, 则 1mol 即 16g CH₄ 完全燃烧生成液态水和 CO₂ 气体, 放也 4×222.5kJ=890kJ 的热量, 则甲烷燃烧的热化学方程式为: CH₄(g)+2O₂(g)=CO₂(g)+2H₂O

(1) ΔH=-890kJ/mol,

故答案为: CH₄(g)+2O₂(g)=CO₂(g)+2H₂O(l) ΔH=-890kJ/mol;

(4) 灵敏电流计可以检测电流, 能证明产生电能的实验现象是电流计的指针发生偏转, 故答案为: 电流计的指针发生偏转。

【点评】 本题考查反应热与焓变和原电池的工作原理, 为高频考点, 把握反应中能量变化、焓变的计算为解答的关键, 侧重分析与应用能力的考查, 题目难度不大。

16. **【分析】** (1) 实验 1 和 2 固体的表面积不同, 其他条件相同, 可用于比较表面积大小对反应速率的影响;

(2) 实验 1 和 3 固体的硫酸浓度不同, 表面积相同, 可用于比较浓度对反应速率的影响, 应当控制固体质量相同;

(3) 其他条件都相同, 只有阴离子不同, 则硫酸根离子可能是这一反应的负催化剂或氯离子可能是正催化剂; 向锌和稀硫酸反应中加氯化锌若反应速率加快则证明氯离子是正催化剂, 或向锌和稀盐酸反应中加硫酸钠固体在反应中若反应速率减慢则说明硫酸根离子是负催化剂。

(4) 硫酸铜溶液加快氢气生成的速率，原因是形成原电池。

【解答】解：(1) 影响化学反应速率的因素中，反应物本身的性质是决定性的因素，如固体表面积、活泼性强弱等，即最主要因素，而温度、浓度、压强、催化剂等为次要因素；

故答案为：固体的表面积；

(2) 利用控制变量的思想，实验 1 和 3 固体的硫酸浓度不同，表面积相同，可用于比较浓度对反应速率的影响，应当控制固体质量相同，则 $a=0.01g$ ；

故答案为：0.01；

(3) 其他条件都相同，只有阴离子不同，投入到稀硫酸中的锌表面产生的气泡没有投入到稀盐酸的快，则硫酸根离子可能是这一反应的负催化剂或氯离子可能是正催化剂，即氯离子对反应起了促进作用，氯离子加快了反应的进行，而 SO_4^{2-} 离子对反应起抑制作用；分别取 100mL 0.1mol/L 的盐酸溶液于两个相同的烧杯中，一个烧杯中加一定量的 Na_2SO_4 固体，再分别同时加入完全相同的锌片，比较两烧杯中反应速率的大小，如果添加 Na_2SO_4 固体的烧杯内反应速率较慢，则说明 SO_4^{2-} 离子对反应起抑制作用，

故答案为： SO_4^{2-} 离子对反应起抑制作用； Na_2SO_4 ；

(4) 锌为活泼金属，加入硫酸铜，发生 $Zn+CuSO_4=ZnSO_4+Cu$ ，置换出铜，与锌形成原电池反应，化学反应速率加快，

故答案为：加入硫酸铜，发生 $Zn+CuSO_4=ZnSO_4+Cu$ ，置换出铜 Cu 与 Zn 形成 Cu - Zn - 稀硫酸原电池，加快了氢气产生的速率。

【点评】 本题考查影响化学反应速率的因素的探究，侧重于学生的分析能力和实验能力的考查，为高频考点，注意对比表中数据，把握影响反应速率的因素，难点是 (3) 中涉实验的分析和评价，以及设计实验的知识，学习中注意相关基础知识的积累，难度不大。

17. **【分析】** (1) ① 甲醇为 CH_3OH ，官能团为 -OH；

② 根据化学反应平均速率 $v=\frac{\Delta c}{\Delta t}$ 计算；

③ 反应为 $CO_2(g)+3H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)+H_2O(l)$ ， H_2O 为纯液体，不列入平衡常数表达式，转化率为 $\frac{\text{消耗量}}{\text{起始量}}\times 100\%$ ；

(2) ① 将方程式 $\frac{II-②}{2}$ 得方程式①，再根据盖斯定律计算该反应的焓变；

② 该反应的正反应是放热反应，升高温度平衡逆向移动，则二甲醚的产率减小，该反应的正反应是一个反应前后气体体积减小的可逆反应，增大压强平衡正向移动，二甲醚的产率增大；

(3) ①该温度下二甲醚的选择性是 76%，二氧化碳的转化率为 40%，则反应的 $n(\text{CO}_2) = 40\%a\text{mol}$ ， CH_3OCH_3 的选择性 = $\frac{2 \times \text{CH}_3\text{OCH}_3 \text{ 的物质的量}}{\text{反应的 CO}_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\% = \frac{2 \times n(\text{CH}_3\text{OCH}_3)}{n(\text{CO}_2)} \times 100\% = \frac{2 \times n(\text{CH}_3\text{OCH}_3)}{0.4a} \times 100\% = 76\%$ ，

$n(\text{CH}_3\text{OCH}_3) = \frac{0.4a \times 76\%}{2} \text{mol} = 20\%a \times 76\% \text{mol}$ ，达到平衡时反应 II 消耗的 $n(\text{H}_2) = 6n(\text{CH}_3\text{OCH}_3)$ ；

②反应 I 的 $\Delta H > 0$ ，反应 II 的 $\Delta H < 0$ ，温度升高使 CO_2 转化为 CO 的平衡转化率上升，使 CO_2 转化为 CH_3OCH_3 的平衡转化率下降。

【解答】解：（1）①甲醇为 CH_3OH ，官能团为 $-\text{OH}$ ，名称为羟基，

故答案为：羟基；

②反应进行到 3min 时， $\Delta c(\text{CO}_2) = \Delta c(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.5\text{mol/L}$ ，根据反应的方程式，则 $\Delta c(\text{H}_2) = 3\Delta c(\text{CO}_2) = 1.5\text{mol/L}$ ，则 $v(\text{H}_2) = \frac{\Delta c(\text{H}_2)}{\Delta t} = \frac{1.5\text{mol/L}}{3\text{min}} = \frac{1}{2} \text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ ，

故答案为： $\frac{1}{2}$ ；

③反应为 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ， H_2O 为纯液体，不列入平衡常数表达式， $K = \frac{c(\text{CH}_3\text{OH})}{c(\text{CO}_2)c^3(\text{H}_2)}$ ，

CO_2 的平衡转化率是 $\frac{1.00 - 0.25}{1.00} \times 100\% = 75\%$ ，

故答案为： $K = \frac{c(\text{CH}_3\text{OH})}{c(\text{CO}_2)c^3(\text{H}_2)}$ ；75%；

(2) ①将方程式 $\frac{\text{II} - \text{②}}{2}$ 得方程式 $\text{①} = \text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = \frac{-122.5 + 23.5}{2} \text{kJ/mol} = -49.5 \text{ kJ/mol}$ ，

故答案为： $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -49.5 \text{ kJ/mol}$ ；

②该反应的正反应是放热反应，升高温度平衡逆向移动，则二甲醚的产率减小，该反应的正反应是一个反应前后气体体积减小的可逆反应，增大压强平衡正向移动，二甲醚的产率增大，根据图知，增大 X 值曲线纵坐标减小，则改变的条件应该是升高温度，所以 X 表示温度，

故答案为：温度；该反应的正反应是放热反应，升高温度平衡逆向移动，二甲醚的平衡转化率降低；

(3) ①该温度下二甲醚的选择性是 76%，二氧化碳的转化率为 40%，则反应的 $n(\text{CO}_2) = 40\%a\text{mol}$ ， CH_3OCH_3 的选择性 = $\frac{2 \times \text{CH}_3\text{OCH}_3 \text{ 的物质的量}}{\text{反应的 CO}_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\% = \frac{2 \times n(\text{CH}_3\text{OCH}_3)}{n(\text{CO}_2)} \times 100\% = \frac{2 \times n(\text{CH}_3\text{OCH}_3)}{0.4a} \times 100\% = 76\%$ ，

$n(\text{CH}_3\text{OCH}_3) = \frac{0.4a \times 76\%}{2} \text{mol} = 20\%a \times 76\% \text{mol}$ ，达到平衡时反应 II 消耗的 $n(\text{H}_2) = 6n(\text{CH}_3\text{OCH}_3) =$

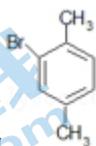
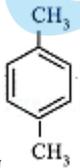
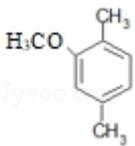
$6 \times 20\%a \times 76\% \text{mol} = 3a \times 40\% \times 76\% \text{mol}$ ，

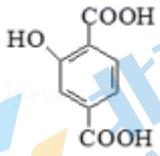
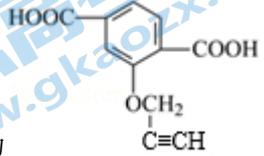
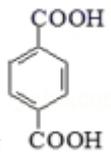
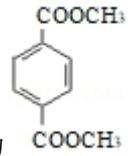
故答案为：3a×40%×76%；

②反应 I 的 $\Delta H > 0$ ，反应 II 的 $\Delta H < 0$ ，温度升高使 CO_2 转化为 CO 的平衡转化率上升，使 CO_2 转化为 CH_3OCH_3 的平衡转化率下降，且上升幅度超过下降幅度，

故答案为：反应 I 的 $\Delta H > 0$ ，反应 II 的 $\Delta H < 0$ ，温度升高使 CO_2 转化为 CO 的平衡转化率上升，使 CO_2 转化为 CH_3OCH_3 的平衡转化率下降，且上升幅度超过下降幅度。

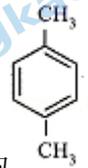
【点评】 本题考查化学平衡影响因素、化学平衡计算等知识点，侧重考查图象分析判断及计算能力，明确二甲醚选择性含义及计算方法、外界条件对化学平衡移动影响原理是解本题关键，题目难度不大。

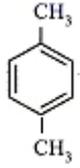
18. **【分析】** 由 C 的结构简式，可逆推出 B 为 ，A 为 ；由 C 可推出 D 为 ，由 E 可推出

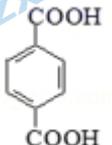
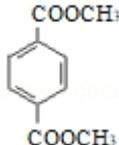
F 为 ，R 为 ，则中含有 3 个碳原子；由 A 可推出 G 为 ，H 为 ；由 P 中所含碳原子数，可推出 J 中含有 2 个碳原子，依据 题中信息，可确定 J 为 $\text{CH}\equiv\text{CH}$ ，则 M 为 $\text{CH}\equiv\text{CCH}_2\text{OH}$ ，P 为 $\text{CH}\equiv\text{CCH}_2\text{Br}$ ；由 L 分子中的碳原子数，可确定 K 为 $\text{HOCH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{OH}$ ，L 为 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ，PBT

聚酯为 $\text{H}-(\text{O}(\text{CH}_2)_4\text{OOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_3)_n$ ；

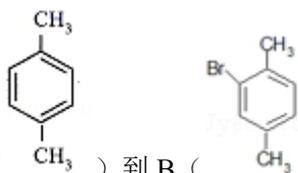
- (8) 符合：①能发生银镜反应，说明含有醛基；②1mol 该物质最多能消耗 3molNaOH，说明含有 3 个酚羟基；③苯环上的一氯代物只有一种，则 F 的同分异构体中，要么苯环上只有一个氢原子，要么结构对称，据此分析；
- (9) 根据产物，结合已知信息，可确定另一反应物为乙醛，先发生加成反应，后发生加聚反应。

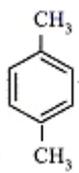
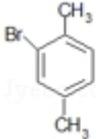
【解答】 解：(1) 由芳香烃 A 相对分子质量为 106，参照 B 的结构，可确定 A 的结构简式为 ；

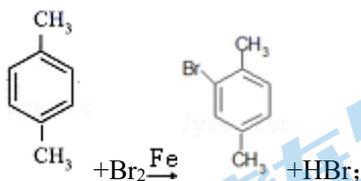
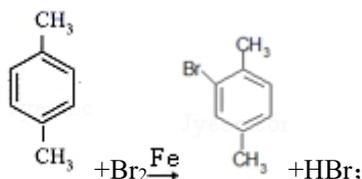
故答案为：；

(2) G 能使紫色石蕊试液变红，G 为 ，H 为 ，G 到 H 的反应类型是取代反应（发生酯化反应）；

故答案为：取代反应；



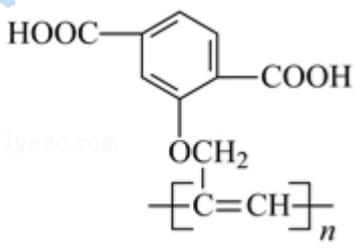
(3) 由 A () 到 B (), 是 A 在催化剂作用下发生的溴代反应, 反应化学方程式是



故答案为:

(4) 由 C→F 过程, -OH 转化为 -OCH₃, 后来又由 -OCH₃ 转化为 -OH, 反应①目的是保护酚羟基不被氧化;

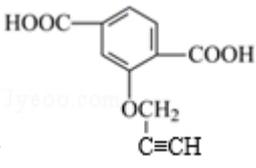
故答案为: 保护酚羟基不被氧化;



(5) 功能高分子材料

A. 该有机物的链节中含有 2 个 -COOH, 所以 1mol 该有机物最多可以和 2n mol NaOH 反应, A 不正确;

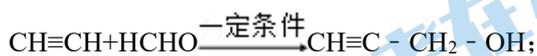
B. 该有机物分子中含有碳碳双键, 可以使 KMnO₄ 溶液褪色, B 正确;

C. 该有机物的单体 R 为 , 不存在顺反异构现象, C 不正确;

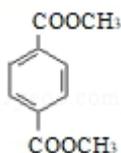
D. 该有机物含有羧基、醚键、碳碳双键等三种官能团, D 不正确;

故答案为: B;

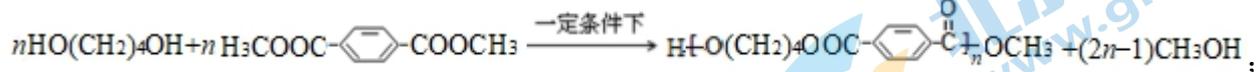
(6) 由 J (CH≡CH) → M (CH≡C - CH₂ - OH), 与 CH₃CHO 发生加成反应, 化学方程式为



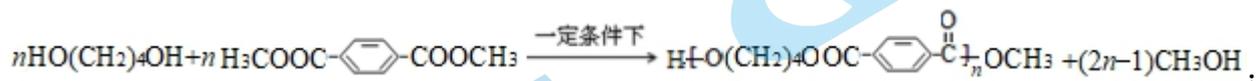
故答案为: $\text{CH}=\text{CH} + \text{HCHO} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CH}=\text{C} - \text{CH}_2 - \text{OH}$;



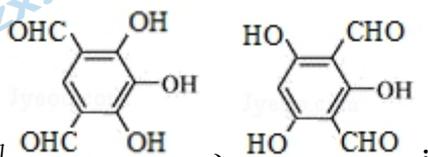
(7) 由 $\text{HO(CH}_2)_4\text{OH}$ 与 COOCH_3 发生酯交换反应, 生成 $\text{H-(O(CH}_2)_4\text{OOC-C}_6\text{H}_4\text{-C(=O))}_n\text{-OCH}_3$ 和 CH_3OH , 化学方程式为



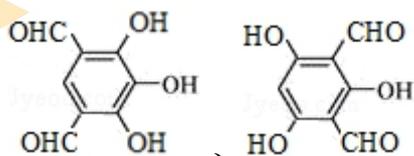
故答案为:



(8) 符合下列条件: ①能发生银镜反应, ②1mol 该物质最多能消耗 3molNaOH, ③苯环上的一氯代物只有一种的 F 的同分异构体中, 要么苯环上只有一个氢原子, 要么结构对称, 且还应含有醛基或甲酸酯基、酚羟基等,

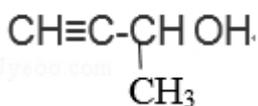


考虑到其分子组成, 可能结构简式为



故答案为: (任写一种);

(9) 根据目标有机物的组成与结构, 参照题给信息, 可确定另一反应物为乙醛, 先发生加成反应, 后发生加聚反应, 由此可推出括号内反应物和横线上中间产物的结构简式为 CH_3CHO 、



故答案为: CH_3CHO ;

【点评】 本题考查有机推断与合成, 为高考常见题型, 侧重考查学生的分析能力, 题目难度中等, 从合成条件结合常见有机物的性质可以进行物质的推断, 熟练掌握常见有机物结构与性质为解答关键。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯