

十年真题 2015-2024

专题 44 化学反应速率

十年考情·探规律

考点	十年考情 (2015-2024)	命题趋势
考点 1 化学反应速率	2024·甘肃卷、2024·江苏卷、2022·辽宁省选择性卷、2016·北京理综、2015·海南卷	高考主要考查对化学反应速率的理解，对化学反应速率表示方法的认识以及运用化学方程式中各物质的化学计量数关系进行相关的计算等，延续选择题或非选择题的形式，分值为 4~6 分。对化学反应速率的复习，需抓住以下几点：一是理解化学反应速率的概念以及相关的计算；二是全面掌握影响反应速率的因素。催化剂在现代化学工业中占有极其重要的地位，现在几乎有半数以上的化工产品，在生产过程里都采用催化剂，为之试题常以催化剂作用为切入口，对化学反应速率及平衡进行分析，考查宏观辨析与微观探究能力。
考点 2 化学反应速率图表	2023·海南卷、2022·河北省选择性卷、2022·北京卷、2022·广东选择性卷、2022·浙江省 1 月卷、2022·浙江省 6 月卷、2021·浙江 1 月卷、2021·浙江 6 月卷、2021·湖南选择性卷、2021·河北选择性卷、2021·广东选择性卷、2021·辽宁选择性考试、2020·浙江 1 月卷、2020·山东卷、2017·江苏卷、2015·福建卷	
考点 3 化学反应速率应用	2019·江苏卷、2018·北京卷、2017·天津卷	

分考点·精准练

考点 1 化学反应速率

- (2024·甘肃卷, 4, 3 分) 下列措施能降低化学反应速率的是()
 - 催化氧化氨制备硝酸时加入铂
 - 中和滴定时, 边滴边摇锥形瓶
 - 锌粉和盐酸反应时加水稀释
 - 石墨合成金刚石时增大压强
- (2024·江苏卷, 5, 3 分) 下列说法正确的是()
 - 豆科植物固氮过程中, 固氮酶能提高该反应的活化能
 - C_2H_4 与 O_2 反应中, Ag 催化能提高生成 CH_3CHO 的选择性
 - H_2O_2 制 O_2 反应中, MnO_2 能加快化学反应速率

D. SO_2 与 O_2 反应中, V_2O_5 能减小该反应的焓变

3. (2022·辽宁省选择性卷, 12)某温度下, 在 1L 恒容密闭容器中 2.0mol X 发生反应 $2\text{X}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Y}(\text{g})+2\text{Z}(\text{g})$, 有关数据如下:

时间段/ min	产物 Z 的平均生成速率/ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$
0~2	0.20
0~4	0.15
0~6	0.10

下列说法错误的是()

A. 1 min 时, Z 的浓度大于 $0.20\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

B. 2 min 时, 加入 0.20mol Z, 此时 $v_{\text{正}}(\text{Z}) < v_{\text{逆}}(\text{Z})$

C. 3 min 时, Y 的体积分数约为 33.3%

D. 5 min 时, X 的物质的量为 1.4mol

4. (2016·北京理综, 8)下列食品添加剂中, 其试用目的与反应速率有关的是()

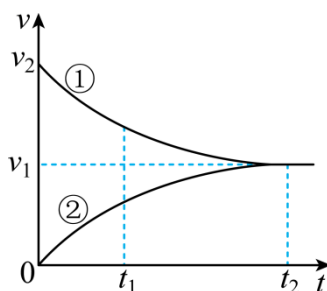
A. 抗氧化剂 B. 调味剂 C. 着色剂 D. 增稠剂

5. (双选)(2015·海南卷, 8)10 mL 浓度为 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸与过量的锌粉反应, 若加入适量的下列溶液, 能减慢反应速率但又不影响氢气生成量的是()

A. K_2SO_4 B. CH_3COONa C. CuSO_4 D. Na_2CO_3

考点 2 化学反应速率图表

1. (2023·海南卷, 13)工业上苯乙烯的生产主要采用乙苯脱氢工艺: $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 。某条件下无催化剂存在时, 该反应的正、逆反应速率 v 随时间 t 的变化关系如图所示。下列说法正确的是()



A. 曲线①表示的是逆反应的 $v-t$ 关系

B. t_2 时刻体系处于平衡状态

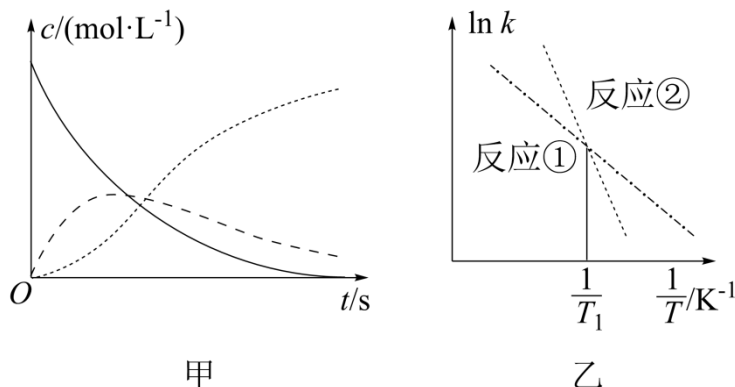
C. 反应进行到 t_1 时, $Q > K$ (Q 为浓度商)

D. 催化剂存在时, v_1 、 v_2 都增大

2. (2022·河北省选择性卷, 11)恒温恒容条件下, 向密闭容器中加入一定量 X, 发生反应的方程式为 $\text{X} \rightleftharpoons \text{Y}$; $\text{Y} \rightleftharpoons \text{Z}$ 。反应①的速率 $v_1 = k_1 c(\text{X})$, 反应②的速率 $v_2 = k_2 c(\text{Y})$, 式中 k_1 、 k_2 为速率常数。图

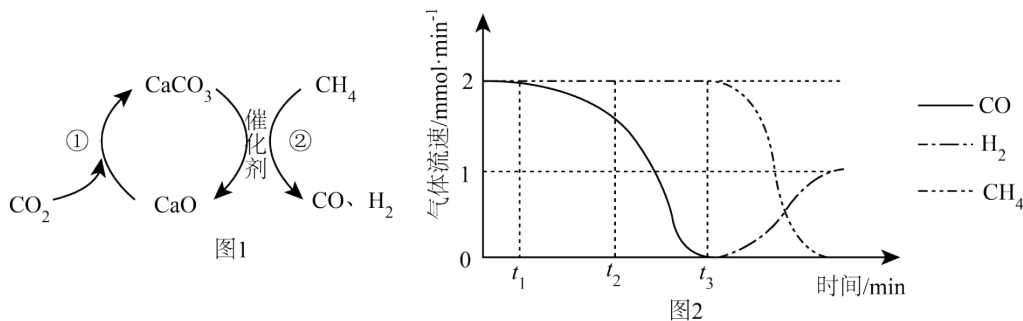
甲为该体系中 X、Y、Z 浓度随时间变化的曲线，图乙为反应①和②的 $\ln k \sim \frac{1}{T}$ 曲线。下列说法错误的是

()



- A. 随 $c(X)$ 的减小，反应①、②的速率均降低
- B. 体系中 $v(X)=v(Y)+v(Z)$
- C. 欲提高 Y 的产率，需提高反应温度且控制反应时间
- D. 温度低于 T_1 时，总反应速率由反应②决定

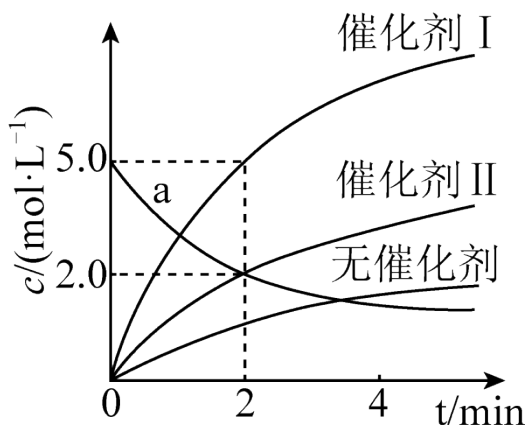
3. (2022·北京卷, 12) CO_2 捕获和转化可减少 CO_2 排放并实现资源利用，原理如图 1 所示。反应①完成之后，以 N_2 为载气，以恒定组成的 N_2 、 CH_4 混合气，以恒定流速通入反应器，单位时间流出气体各组分的物质的量随反应时间变化如图 2 所示。反应过程中始终未检测到 CO_2 ，在催化剂上有积碳。



下列说法不正确的是()

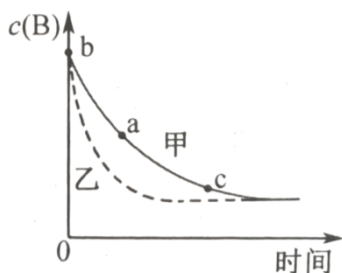
- A. 反应①为 $CaO+CO_2=CaCO_3$ ；反应②为 $CaCO_3+CH_4 \xrightarrow{\text{催化剂}} CaO+2CO+2H_2$
- B. $t_1 \sim t_3$ ， $n(H_2)$ 比 $n(CO)$ 多，且生成 H_2 速率不变，可能有副反应 $CH_4 \xrightarrow{\text{催化剂}} C+2H_2$
- C. t_2 时刻，副反应生成 H_2 的速率大于反应②生成 H_2 速率
- D. t_3 之后，生成 CO 的速率为 0，是因为反应②不再发生

4. (2022·广东选择性卷, 15) 在相同条件下研究催化剂 I、II 对反应 $X \rightarrow 2Y$ 的影响，各物质浓度 c 随反应时间 t 的部分变化曲线如图，则()



- A. 无催化剂时，反应不能进行
- B. 与催化剂 I 相比，II 使反应活化能更低
- C. a 曲线表示使用催化剂 II 时 X 的浓度随 t 的变化
- D. 使用催化剂 I 时，0~2 min 内， $v(X)=1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$

5. (2022·浙江省 1 月卷, 19) 在恒温恒容条件下，发生反应 $A(s)+2B(g) \rightleftharpoons 3X(g)$ ， $c(B)$ 随时间的变化如图中曲线甲所示。下列说法不正确的是()



- A. 从 a、c 两点坐标可求得从 a 到 c 时间间隔内该化学反应的平均速率
- B. 从 b 点切线的斜率可求得该化学反应在反应开始时的瞬时速率
- C. 在不同时刻都存在关系： $2v(B)=3v(X)$

D. 维持温度、容积、反应物起始的量不变，向反应体系中加入催化剂， $c(B)$ 随时间变化关系如图中曲线乙所示

6. (2022·浙江省 6 月卷, 20) 恒温恒容的密闭容器中，在某催化剂表面上发生氨的分解反应： $2\text{NH}_3(g) \rightleftharpoons \text{N}_2(g)+3\text{H}_2(g)$ ，测得不同起始浓度和催化剂表面积下氨浓度随时间的变化，如下表所示，下列说法不正确的是()

编号	$c(\text{NH}_3)/(10^{-3}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	时间/min				
	表面积/ cm^2	0	20	40	60	80
①	a	2.40	2.00	1.60	1.20	0.80
②	a	1.20	0.80	0.40	x	
③	2a	2.40	1.60	0.80	0.40	0.40

- A. 实验①, 0~20min, $v(\text{N}_2)=1.00 \times 10^{-5} \text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$
 B. 实验②, 60min 时处于平衡状态, $x \neq 0.40$
 C. 相同条件下, 增加氨气的浓度, 反应速率增大
 D. 相同条件下, 增加催化剂的表面积, 反应速率增大

7. (2021·浙江1月卷, 19)取 50 mL 过氧化氢水溶液, 在少量 I⁻ 存在下分解: $2\text{H}_2\text{O}_2=2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2\uparrow$ 。在一定温度下, 测得 O₂ 的放出量, 转换成 H₂O₂ 浓度(c)如下表:

t/min	0	20	40	60	80
c/(mol·L ⁻¹)	0.80	0.40	0.20	0.10	0.050

下列说法不正确的是()

- A. 反应 20min 时, 测得 O₂ 体积为 224mL(标准状况)
 B. 20~40min, 消耗 H₂O₂ 的平均速率为 $0.010 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 C. 第 30min 时的瞬时速率小于第 50min 时的瞬时速率
 D. H₂O₂ 分解酶或 Fe₂O₃ 代替 I⁻ 也可以催化 H₂O₂ 分解

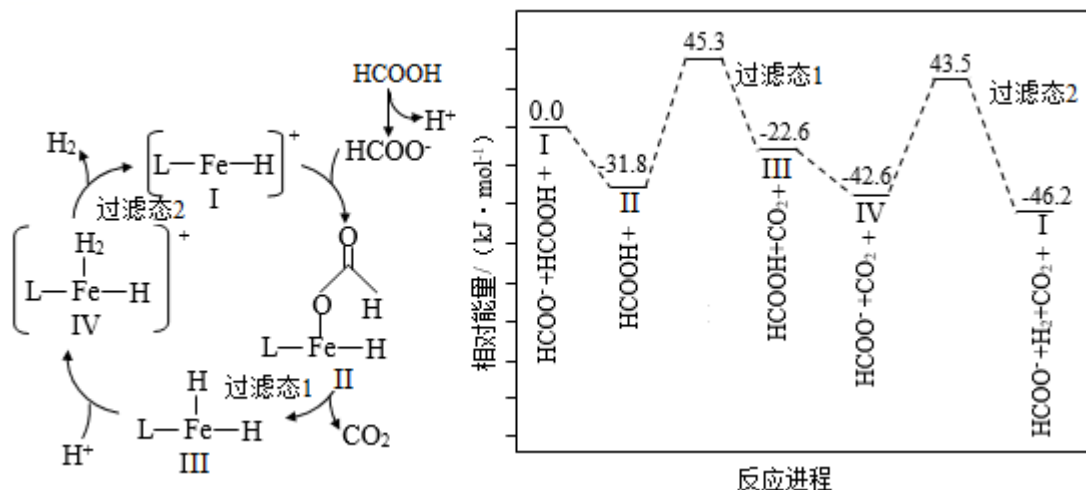
8. (2021·浙江6月卷, 20)一定温度下: 在 N₂O₅ 的四氯化碳溶液(100mL)中发生分解反应: $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightleftharpoons 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$ 。在不同时刻测量放出的 O₂ 体积, 换算成 N₂O₅ 浓度如下表:

t/s	0	600	1200	1710	2220	2820	x
c(N ₂ O ₅)/(mol·L ⁻¹)	1.40	0.96	0.66	0.48	0.35	0.24	0.12

下列说法正确的是()

- A. 600~1200 s, 生成 NO₂ 的平均速率为 $5.0 \times 10^{-4} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 B. 反应 2220 s 时, 放出的 O₂ 体积为 11.8L(标准状况)
 C. 反应达到平衡时, $v_{\text{正}}(\text{N}_2\text{O}_5)=2v_{\text{逆}}(\text{NO}_2)$
 D. 推测上表中的 x 为 3930

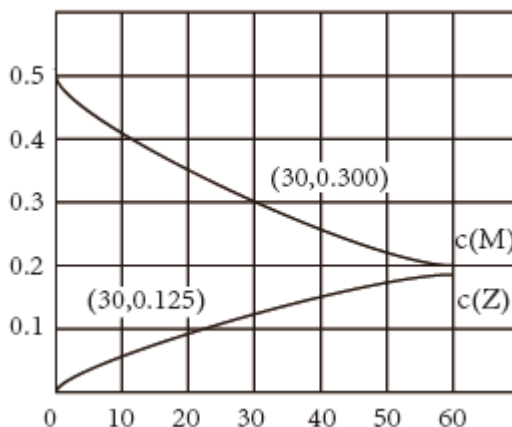
9. (2021·湖南选择性卷, 14)铁的配合物离子(用[L-Fe-H]⁺表示)催化某反应的一种反应机理和相对能量的变化情况如图所示:



下列说法错误的是()

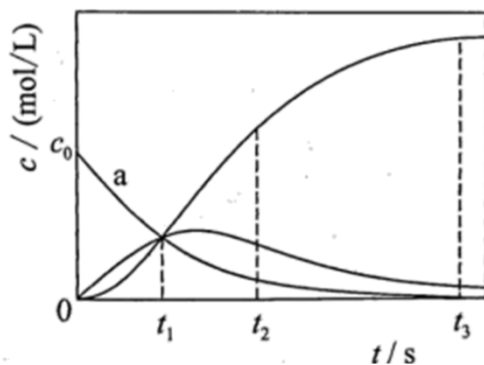
- A. 该过程的总反应为 $\text{HCOOH} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\uparrow$
- B. H^+ 浓度过大或者过小, 均导致反应速率降低
- C. 该催化循环中 Fe 元素的化合价发生了变化
- D. 该过程的总反应速率由 II → III 步骤决定

10. (2021·河北选择性卷, 11) 室温下, 某溶液初始时仅溶有 M 和 N 且浓度相等, 同时发生以下两个反应: ① $\text{M} + \text{N} = \text{X} + \text{Y}$; ② $\text{M} + \text{N} = \text{X} + \text{Z}$, 反应①的速率可表示为 $v_1 = k_1 c^2(\text{M})$, 反应②的速率可表示为 $v_2 = k_2 c^2(\text{M})$ (k_1 、 k_2 为速率常数)。反应体系中组分 M、Z 的浓度随时间变化情况如图, 下列说法错误的是



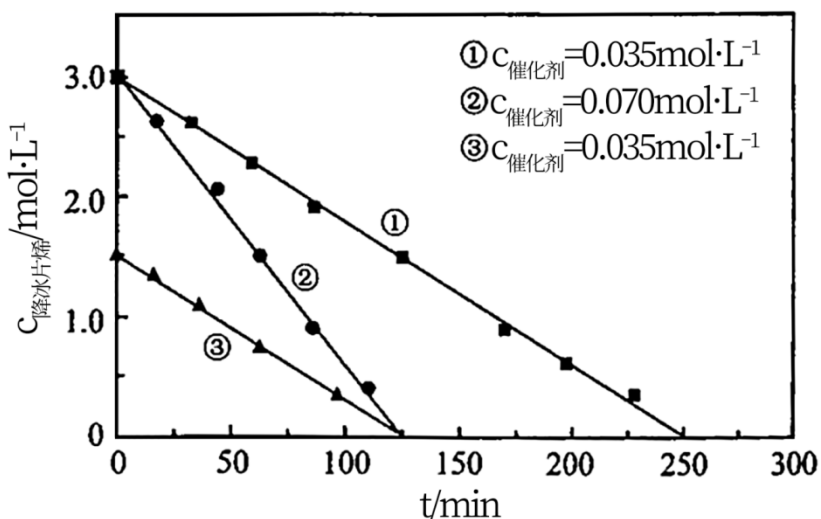
- A. 0~30min 时间段内, Y 的平均反应速率为 $6.67 \times 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- B. 反应开始后, 体系中 Y 和 Z 的浓度之比保持不变
- C. 如果反应能进行到底, 反应结束时 62.5% 的 M 转化为 Z
- D. 反应①的活化能比反应②的活化能大

11. (2021·广东选择性卷, 14) 反应 $\text{X} = 2\text{Z}$ 经历两步: ① $\text{X} \rightarrow \text{Y}$; ② $\text{Y} \rightarrow 2\text{Z}$ 。反应体系中 X、Y、Z 的浓度 c 随时间 t 的变化曲线如图所示。下列说法不正确的是()



- A. a 为 $c(X)$ 随 t 的变化曲线
- B. t_1 时, $c(X) = c(Y) = c(Z)$
- C. t_2 时, Y 的消耗速率大于生成速率
- D. t_3 后, $c(Z) = 2c_0 - c(Y)$

12. (2021·辽宁选择性考试, 12) 某温度下, 降冰片烯在钛杂环丁烷催化下聚合, 反应物浓度与催化剂浓度及时间关系如图。已知反应物消耗一半所需的时间称为半衰期, 下列说法错误的是()



- A. 其他条件相同时, 催化剂浓度越大, 反应速率越大
- B. 其他条件相同时, 降冰片烯浓度越大, 反应速率越大
- C. 条件①, 反应速率为 $0.012 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- D. 条件②, 降冰片烯起始浓度为 $3.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 半衰期为 62.5 min

13. (2020·浙江 1 月卷, 21) 一定温度下, 在 2 L 的恒容密闭容器中发生反应 $\text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{C}(\text{g})$ 。反应过程中的部分数据如下表所示:

n/mol t/min	$n(\text{A})$	$n(\text{B})$	$n(\text{C})$
0	2.0	2.4	0
5			0.9
10	1.6		

15		1.6	
----	--	-----	--

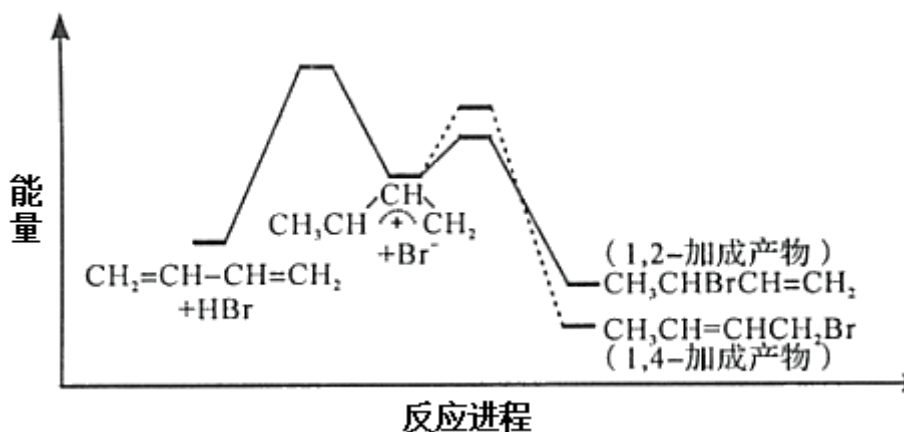
下列说法正确的是()

- A. 0~5 min 用 A 表示的平均反应速率为 $0.09 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 B. 该反应在 10 min 后才达到平衡
 C. 平衡状态时, $c(\text{C}) = 0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 D. 物质 B 的平衡转化率为 20%

14. (2020•山东卷, 14) 1, 3-丁二烯与 HBr 发生加成反应分两步: 第一步 H^+ 进攻 1, 3-丁二烯生成碳正离子

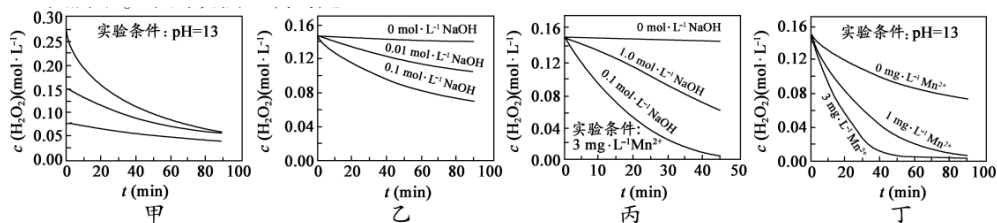
($\text{CH}_3\text{CH}^+\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2$); 第二步 Br^- 进攻碳正离子完成 1, 2-加成或 1, 4-加成。反应进程中的能量变化如下图所示。已知在 0°C 和 40°C 时, 1, 2-加成产物与 1, 4-加成产物的比例分别为 70: 30 和 15: 85。下列说法

正确的是()



- A. 1, 4-加成产物比 1, 2-加成产物稳定
 B. 与 0°C 相比, 40°C 时 1, 3-丁二烯的转化率增大
 C. 从 0°C 升至 40°C , 1, 2-加成正反应速率增大, 1, 4-加成正反应速率减小
 D. 从 0°C 升至 40°C , 1, 2-加成正反应速率的增大程度小于其逆反应速率的增大程度

15. (2017•江苏卷, 10) H_2O_2 分解速率受多种因素影响。实验测得 70°C 时不同条件下 H_2O_2 浓度随时间的变化如图所示。下列说法正确的是()



- A. 图甲表明, 其他条件相同时, H_2O_2 浓度越小, 其分解速率越快
 B. 图乙表明, 其他条件相同时, 溶液 pH 越小, H_2O_2 分解速率越快
 C. 图丙表明, 少量 Mn^{2+} 存在时, 溶液碱性越强, H_2O_2 分解速率越快
 D. 图丙和图丁表明, 碱性溶液中, Mn^{2+} 对 H_2O_2 分解速率的影响大

16. (2015·福建卷, 12)在不同浓度(c)、温度(T)条件下, 蔗糖水解的瞬时速率(v)如下表。下列判断不正确的是()

$v/\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ T/K	$c/\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	0.600	0.500	0.400	0.300
318.2		3.60	3.00	2.40	1.80
328.2		9.00	7.50	a	4.50
b		2.16	1.80	1.44	1.08

- A. $a=6.00$
- B. 同时改变反应温度和蔗糖的浓度, v 可能不变
- C. $b<318.2$
- D. 不同温度时, 蔗糖浓度减少一半所需的时间相同

考点3 化学反应速率应用

1. (2019·江苏卷, 16 节选) N_2O 、 NO 和 NO_2 等氮氧化物是空气污染物, 含有氮氧化物的尾气需处理后才能排放。

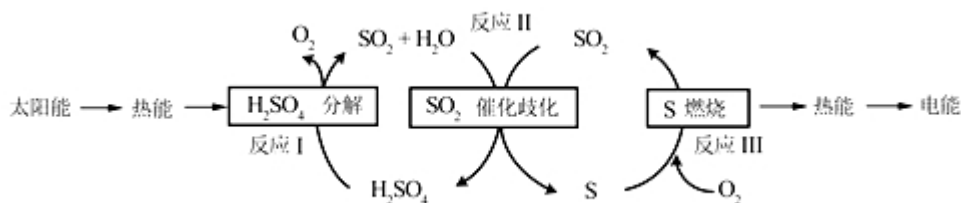
(2) NO 和 NO_2 的处理。已除去 N_2O 的硝酸尾气可用 NaOH 溶液吸收, 主要反应为



①下列措施能提高尾气中 NO 和 NO_2 去除率的有_____ (填字母)。

- A. 加快通入尾气的速率
- B. 采用气、液逆流的方式吸收尾气
- C. 吸收尾气过程中定期补加适量 NaOH 溶液

2. (2018·北京卷, 10 节选)近年来, 研究人员提出利用含硫物质热化学循环实现太阳能的转化与存储。过程如下:



(2)对反应 II,

在某一投料比时, 两种压强下, H_2SO_4 在平衡体系中物质的量分数随温度的变化关系如图所示。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/928062072005007003>