

成都七中2023-2024学年度高三上入学考试

理科综合

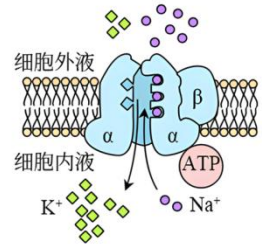
可能用到的相对原子质量：H-1；N-14；

一、本题共 13 小题，每小题 6 分，满分 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 下列有关细胞的分子与结构的叙述正确的是 ()

- A. 蛋白质和 DNA 分子的多样性都与它们的空间结构有关
- B. 线粒体、叶绿体、核糖体、质粒、酶、ATP 等结构或物质中都有核糖参与组成
- C. 硅肺的形成直接与高尔基体有关
- D. 含有核酸的细胞器一定含有蛋白质，含有蛋白质的细胞器不一定含有核酸

2. 钠钾泵由 α 、 β 两亚基组成，其中 α 亚基为跨膜蛋白，如图。一般认为钠钾泵首先在膜内侧与 Na^+ 结合，ATP 酶活性被激活，水解 ATP 释放的能量使泵本身构象改变，将 Na^+ 输出细胞的同时，泵与细胞膜外侧的 K^+ 结合，构象再次改变，将 K^+ 输入细胞内。下列说法错误的是 ()

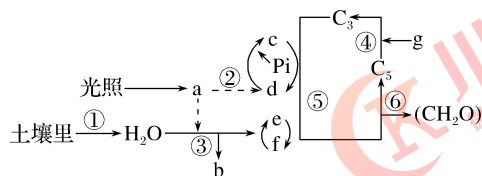


- A. α 亚基对 K^+ 的亲合力始终大于 Na^+
- B. 钠钾泵在该过程中，同时承担了催化和转运功能
- C. 钠钾泵的生理作用有利于维持细胞膜内外 Na^+ 、 K^+ 的浓度差
- D. 钠钾泵属于载体蛋白，运输物质时其结构会发生改变

3. 在线粒体的内外膜间隙中存在着腺苷酸激酶 (AK)，它能将 ATP 分子末端的磷酸基团转移至 AMP 上而形成 ADP，该过程需要 Mg^{2+} 的参与。下列有关叙述错误的是 ()

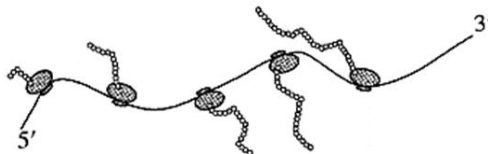
- A. AMP 在细胞中可作为合成 RNA 的原料
- B. 镁离子在该反应中可能激活了 AK
- C. AK 发挥作用时有特殊的化学键的形成
- D. 线粒体中 ATP 合成的速率取决于 AK 的活性

4. 下面为绿色植物光合作用过程示意图 (图中 a~g 为物质，①~⑥为反应过程，物质转换用实线表示，能量传递用虚线表示)。有关判断错误的是 ()



- A. 图中①表示水分的吸收，③表示水的光解
- B. c 为 ATP，f 为[H]
- C. 将 b 物质用 ^{18}O 标记，最终在 (CH_2O) 中能检测到放射性
- D. 图中 a 物质主要吸收红光和蓝紫光，绿色植物能利用它将光能转换成活跃的的化学能

5. 核糖体是蛋白质合成的场所。某细菌进行蛋白质合成时，多个核糖体串联在一条 mRNA 上形成念珠状结构 (如图所示)。该结构所包含的核糖体数量由 mRNA 的长度决定。下列叙述正确的是 ()



- A. 图示翻译过程中，各核糖体从 mRNA 的 3' 端向 5' 端移动
- B. 反密码子与终止密码子互补配对是肽链终止延伸的信号
- C. 细菌基因发生突变后，转录生成的 mRNA 上结合的核糖体数目可能不变

D. 图中 5 个核糖体同时结合到 mRNA 上开始翻译，同时结束翻译

6. 迁移率是用纸层析法分离混合色素中各种成分的重要指标，也可用于各种色素的鉴定，迁移率=色素移动距离/溶剂移动距离。下表是叶绿体中各种色素的层析结果（部分数据），下列相关叙述错误的是（ ）

	溶剂移动距离	色素 1 移动距离	色素 2 移动距离	色素 3 移动距离	色素 4 移动距离
实验组 1	7.8			1.9	
实验组 2	8.2			1.5	
实验组 3	8.0			1.4	
平均移动距离	8.0	7.6			0.8
迁移率		0.95	0.53		0.10

A. 可用菠菜等蔬菜的叶片作为该实验的材料

B. 色素 3 是叶绿素 a，其迁移率经计算为 0.2

C. 色素 4 随层析液在滤纸条上扩散速度最快

D. 色素 2 在滤纸条上移动的距离大约是 4.2

7. 科技是第一生产力，我国科学家在诸多领域取得新突破，下列说法错误的是

A. 利用 CO₂ 合成了脂肪酸：实现了无机小分子向有机高分子的转变

B. 发现了月壤中的“嫦娥石[(Ca₈Y)Fe(PO₄)₇]”：其成分属于无机盐

C. 研制了高效率钙钛矿太阳能电池，其能量转化形式：太阳能→电能

D. 革新了海水原位电解制氢工艺：其关键材料多孔聚四氟乙烯耐腐蚀

8. 下列有关电极方程式或离子方程式错误的是

A. 碱性锌锰电池的正极反应：MnO₂+H₂O+e⁻=MnO(OH)+OH⁻

B. 铅酸蓄电池充电时的阳极反应：Pb²⁺+2H₂O-2e⁻=PbO₂+4H⁺

C. K₃[Fe(CN)₆]溶液滴入 FeCl₂ 溶液中：K⁺+Fe²⁺+ [Fe(CN)₆]³⁻=KFe[Fe(CN)₆]↓

D. TiCl₄ 加入水中：TiCl₄+(x+2)H₂O=TiO₂·xH₂O↓+4H⁺+4Cl⁻

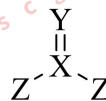
9. W、X、Y、Z 为原子序数依次增大，且分属于三个不同周期的短周期元素，X、Y 同周期。X、Y、Z 可形成一种无色剧毒气体，结构如图所示，下列说法错误的是

A. X、Y、Z 形成的简单氢化物中 Y 的氢化物熔沸点最高

B. Z 元素形成的含氧酸均为强酸

C. W 与 X、Y 均能形成至少 2 种二元化合物

D. 原子半径 X 大于 Y



10. 下列鉴别或检验不能达到实验目的的是

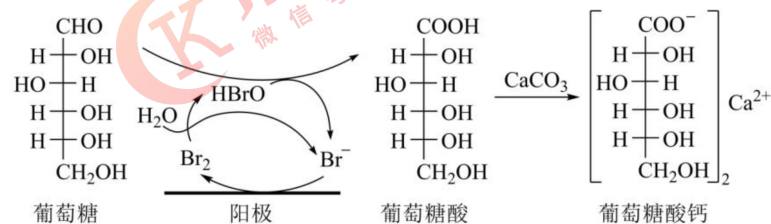
A. 用石灰水鉴别 Na₂CO₃ 与 NaHCO₃

B. 用 KSCN 溶液检验 FeSO₄ 是否变质

C. 用盐酸酸化的 BaCl₂ 溶液检验 Na₂SO₃ 是否被氧化

D. 加热条件下用银氨溶液检验乙醇中是否混有乙醛

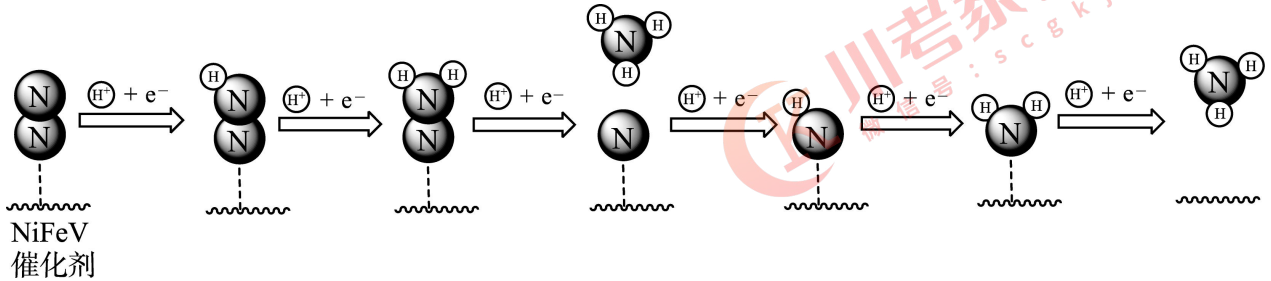
11. 葡萄糖酸钙是一种重要的补钙剂，工业上以葡萄糖、碳酸钙为原料，在溴化钠溶液中采用间接电化学氧化反应制备葡萄糖酸钙，其阳极区反应过程如下：



下列说法错误的是

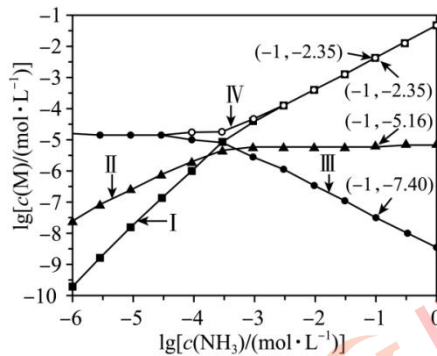
- A. 溴化钠起催化和导电作用
- B. 每生成 1 mol 葡萄糖酸钙，理论上电路中转移了 2 mol 电子
- C. 葡萄糖酸能通过分子内反应生成含有六元环状结构的产物
- D. 葡萄糖能发生氧化、还原、取代、加成、酯化和消去反应

12. 近期，我国研究人员报道了温和条件下实现固氮的一类三元 NiFeV 催化剂，下图为其电催化固氮的机理示意图。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。关于该电催化过程叙述正确的是



- A. 该反应是在强碱性条件下进行的
- B. 1 mol N_2 反应最多消耗 $3N_A$ 个 H^+
- C. 反应中间产物为不同的氮氢化合物
- D. 每产生 17 g NH_3 ，转移电子数为 $6N_A$

13. 向 $AgCl$ 饱和溶液（有足量 $AgCl$ 固体）中滴加氨水，发生反应 $Ag^+ + NH_3 \rightleftharpoons [Ag(NH_3)]^+$ 和 $[Ag(NH_3)]^+ + NH_3 \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2]^+$ ， $\lg[c(M)/(mol \cdot L^{-1})]$ 与 $\lg[c(NH_3)/(mol \cdot L^{-1})]$ 的关系如下图所示（其中 M 代表 Ag^+ 、 Cl^- 、 $[Ag(NH_3)]^+$ 或 $[Ag(NH_3)_2]^+$ ）。



下列说法错误的是

- A. 曲线 IV 可视为 $AgCl$ 溶解度随 NH_3 浓度变化曲线
- B. 反应 $[Ag(NH_3)]^+ + NH_3 \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2]^+$ 的平衡常数 K 的值为 $10^{3.81}$
- C. $c(NH_3) = 0.01 mol \cdot L^{-1}$ 时，溶液中 $c(Cl^-) > c([Ag(NH_3)_2]^+) > c([Ag(NH_3)]^+) > c(Ag^+)$
- D. $AgCl$ 的溶度积常数 $K_{sp} = c(Ag^+) \cdot c(Cl^-) = 10^{-4.70}$

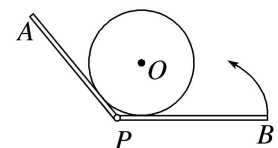
二、本题共 8 小题，每小题 6 分，满分 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14-18 题只有一项符合题目要求，第 19-21 题有多项符合题目要求。每题选对得 6 分，选对不全得 3 分，不选或有错得 0 分

14. 足球比赛前，裁判员用抛硬币的方法确定哪个球队先开球。若硬币从离地面高为 $h = 1.8 m$ 的空中自由下落，不计空气阻力，取 $g = 10 m/s^2$ 。硬币落地的速度大小和最后 0.1 s 内硬币下落的位移大小分别为()

- A. 6 m/s 0.25 m
- B. 6 m/s 0.55 m
- C. 12 m/s 0.55 m
- D. 12 m/s 0.25 m



15. 新疆是我国最大的产棉区，在新疆超出 70% 棉田都是通过机械自动化采收，自动采棉机能够在采摘棉花的同时将棉花打包成圆柱形棉包，通过采棉机后侧可以旋转的支架平稳将其放下，放下棉包的过程可以简化为如图所示模型，质量为 m 的棉包放在“V”型挡板上，两板间夹角为 120° 固定不变，“V”



型挡板可绕 P 轴在竖直面内转动. 初始时 BP 板水平, 在使 BP 板逆时针缓慢转动 60° 的过程中, 忽略“V”型挡板对棉包的摩擦力, 下列说法正确的是()

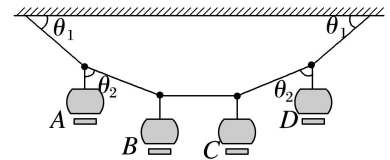
- A. BP 板水平时, 棉包受到两个力的作用
- B. 当 BP 板转过 60° , AP 板水平时, 棉包受到三个力的作用
- C. 当 BP 板转过 30° 时, 棉包对 AP 板和 BP 板的作用力大小不相等
- D. 在转动过程中棉包对 BP 板的压力不变

16. 自驾游是目前比较流行的旅游方式, 在人烟稀少的公路上行驶, 司机会经常遇到动物经过公路的情形. 如图所示是一辆汽车正在以 $v_0=20\text{ m/s}$ 的速度匀速行驶, 突然公路上冲出几只小动物, 司机马上刹车, 假设刹车过程是匀减速运动, 加速度大小为 4 m/s^2 , 小动物与汽车距离约为 55 m , 以下说法正确的是()



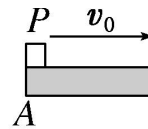
- A. 汽车匀减速 6 s 末的速度为 -4 m/s
- B. 汽车一定撞上小动物
- C. 汽车第 2 s 初的速度为 16 m/s
- D. 汽车最后 1 s 的位移为 4 m

17. “繁灯夺霁华”, 挂灯笼迎新春已成为中国人喜庆节日的习俗. 如图所示, 由五根等长的轻质细绳悬挂起质量分别为 m 、 km 、 km 、 $m(k>0)$ 的灯笼 A 、 B 、 C 、 D , 下面细绳是水平的, 上面两细绳与水平方向夹角均为 θ_1 , A 、 B 及 C 、 D 间两细绳与竖直方向夹角均为 θ_2 . 下列关系式正确的是()



- A. $\theta_1 = \theta_2$
- B. $k\theta_1 = \theta_2$
- C. $\tan \theta_1 \cdot \tan \theta_2 = \frac{k+1}{k}$
- D. $\frac{\tan \theta_1}{\tan \theta_2} = \frac{k}{k+1}$

18. 如图所示, 水平桌面由粗糙程度不同的 AB 、 BC 两部分组成, 且 $AB = BC$, 物块 P (可视为质点) 以某一初速度从 A 点滑上桌面, 最后恰好停在 C 点, 已知物块经过 AB 与 BC 两部分的时间之比为 $1:5$, 则物块 P 与桌面上 AB 、 BC 部分之间的动摩擦因数 μ_{AB} 、 μ_{BC} 之比为 (物块 P 在 AB 、 BC 上所做的运动均可看作匀变速直线运动)



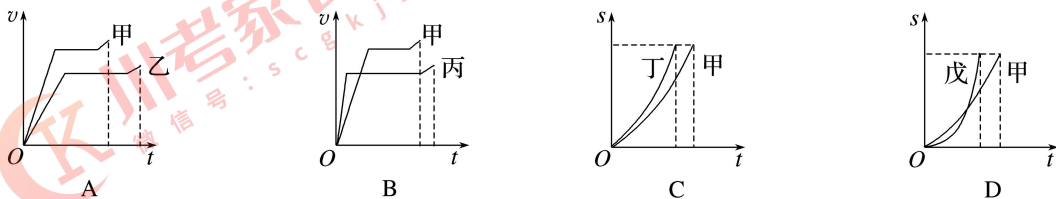
- A. $25:1$
- B. $15:1$
- C. $5:1$
- D. $1:5$

19. “共享单车”的经营模式, 正在快速地改变着我们的生活方式, 也为经济发展新常态增添了新的内涵. 关于共享单车的说法正确的是()

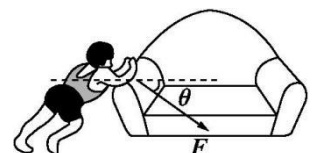
- A. 共享单车所受重力的方向一定指向地心.
- B. 地面对共享单车的支持力是由于轮胎发生形变产生的
- C. 单车转弯时所受水平地面支持力的方向竖直向上
- D. 在车轮不打滑的情况下, 共享单车后轮所受的摩擦力总是阻碍后轮相对于地面的运动趋势



20. 赛龙舟是端午节的传统活动. 下列 $v-t$ 和 $s-t$ 图像描述了五条相同的龙舟从同一起点线同时出发、沿长直河道划向同一终点线的运动全过程, 其中能反映龙舟甲与其它龙舟在途中出现船头并齐的有()



21. 春节前夕, 某同学需移开沙发, 清扫污垢, 质量 $m=10\text{ kg}$ 的沙发放置在水平地面上, 该同学用力 F 推沙发, 如图, 当 F 斜向下与水平方向成 $\theta=30^\circ$, 且 $F=100\text{ N}$ 时, 沙发恰好开始做匀速运动, 若认为最大静摩擦力大小等于滑动摩擦力大小, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 下列说法正确的是()



A. 沙发与地面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$

B. 沙发开始运动后,保持 F 大小不变,增大 θ 角,沙发将做加速运动

C. 若 F 方向能随意改变,想用最小的力推动沙发,应使 F 沿水平方向

D. 若 F 方向能随意改变,能让沙发匀速运动,力 F 的最小值为 50 N

三、非选择题: 共 174 分, 第 22~32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答, 第 33~38 题为选考题, 考生根据要求作答。

22、(4 分) “筋膜枪”是利用内部电机带动“枪头”高频冲击肌肉, 缓解肌肉酸痛的装备. 某同学为了测量“枪头”的冲击频率, 如图(a)将带限位孔的塑料底板固定在墙面上, “枪头”放在限位孔上方, 靠近并正对纸带. 启动筋膜枪, 松开纸带, 让纸带在重锤带动下穿过限位孔, “枪头”在纸带上打下系列点迹. 更换纸带, 重复操作, 得到多条纸带, 该同学选取点迹清晰的纸带并舍去密集点迹, 但在测量各点间距时, 仍发现点迹有拖尾现象, 以拖尾点迹左边为测量点, 如图(b). 请完成下列实验内容:

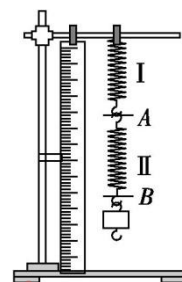


(1) 取重力加速度为 10 m/s^2 , 可算得“枪头”的冲击频率为 _____ Hz (结果保留 2 位有效数字)

(2) 该次实验产生拖尾现象的原因有: A. 纸带与限位孔间有摩擦力; B. 测量各点间的距离不精确; C. “枪头”打点瞬间阻碍纸带的运动, 其中最主要的原因是 _____ (选填“A”“B”或“C”).

23 (11 分) 某个假期, 甲、乙两位同学, 各自进行的实验探究如下:

(i) (4 分) 甲同学用如图所示的实验装置“研究弹簧串联等效劲度系数与原弹簧劲度系数的关系”:



装置中, 弹簧 I、II 劲度系数分别为 k_1 和 k_2 , 串联起来悬挂在铁架台上, 在旁边竖直放置一刻度尺, 从刻度尺上可以读出指针 A、B 对应的刻度尺的示数 L_A 和 L_B . 已知当地的重力加速度 g 取 10 m/s^2 .

(1) 将质量为 $m_0=50 \text{ g}$ 的钩码逐个挂在弹簧 II 下端, 读出指针 A、B 对应的刻度尺的示数填入表格中。

钩码数	1	2	3	4
L_A/cm	14.70	18.72	22.71	26.70
L_B/cm	26.24	32.30	38.27	44.24

用表中数据计算:

弹簧 I 的劲度系数 $k_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ N/m, 弹簧 II 的劲度系数 $k_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ N/m. (结果均保留 3 位有效数字)

(2) 根据上述数据, 可得弹簧串联的等效劲度系数 k_0 与 k_1 和 k_2 之间的关系为 _____.

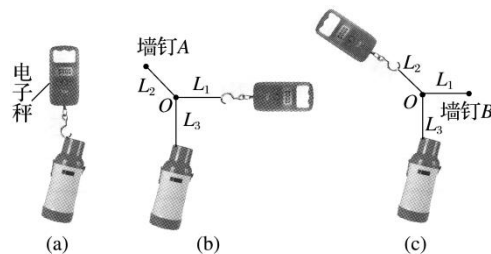
(ii) (7 分) 乙同学用电子秤、水壶、细绳、墙钉和贴在墙上的白纸等物品, 在家中验证力的平行四边形定则.

(1) 如图(a), 在电子秤的下端悬挂一装满水的水壶, 记下水壶静止时电子秤的示数 F .

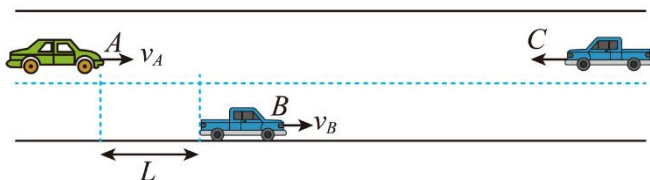
(2) 如图(b), 将三根细绳 L_1 、 L_2 、 L_3 的一端打结, 另一端分别拴在电子秤的挂钩、墙钉 A 和水壶上. 水平拉开细绳 L_1 , 在白纸上记下结点 O 的位置、_____ 和电子秤的示数 F_1 .

(3) 如图(c), 将另一颗墙钉 B 钉在与 O 同一水平位置上, 并将 L_1 拴在其上. 手握电子秤沿着(2)中 L_2 的方向拉开细绳 L_2 , 使 _____ 和三根细绳的方向与(2)中重合, 记录电子秤的示数 F_2 .

(4) 在白纸上按一定标度作出电子秤拉力 F 、 F_1 、 F_2 的图示, 根据平行四边形定则作出 F_1 、 F_2 的合力 F' 的图示, 若 _____, 则平行四边形定则得到验证.



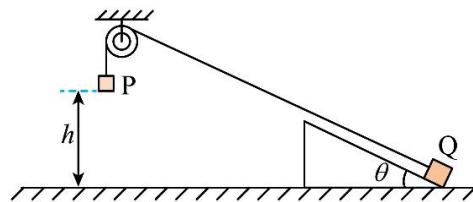
24、(12 分) 如图所示, 为车辆行驶过程中变道超车的情景. 图中 A、B 两车相距 $L=7\text{m}$ 时, B 车正以 $v_B=4\text{m/s}$ 速度匀速行驶, A 车正以 $v_A=8\text{m/s}$ 的速度借道超越同向行驶的 B 车, 此时 A 车司机发前方不远处有一辆汽车 C 正好迎面驶来, A 车司机不得不放弃超车, 而立即驶回到与 B 车相同的正常行驶车道. 不考虑变道过程中车速的变化和位移的侧向变化, 则



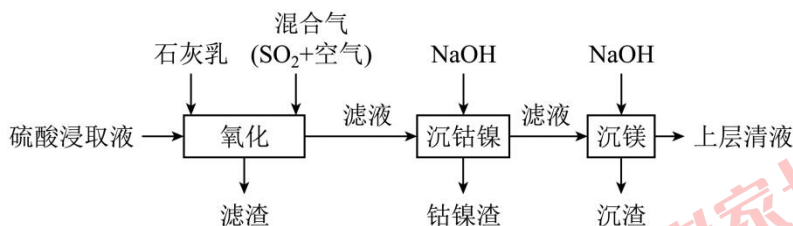
- (1) A 车至少以多大的加速度刹车匀减速, 才能避免与 B 车相撞.
- (2) 若 A 车驶回原车道时, 司机估计会与 B 车相碰的危险, 立即以大小为 $a_A=1\text{m/s}^2$ 的加速度刹车, 同时鸣笛发出信号提醒 B 车司机加速, B 车司机经过 $t_0=1\text{s}$ 的反应时间后, 立即以 $a_B=0.5\text{m/s}^2$ 的加速度匀加速. (不计 A 车司机的反应时间). 则:
- ① B 车加速后经过多长时间 A 、 B 两车速度相等;
- ② A 会不会追尾 B 车 (请通过计算分析).

25. (20 分) 如图所示, 倾角 $\theta=37^\circ$ 的斜面体静止放在水平地面上, 斜面长 $L=3.2\text{m}$. 质量 $m=1\text{kg}$ 的物体 Q 放在斜面底端, 与斜面间的动摩擦因数 $\mu=0.5$, 通过轻细绳跨过定滑轮与物体 P 相连接, 连接 Q 的细绳与斜面平行. 绳拉直时用手托住 P 使其在距地面 $h=2.0\text{m}$ 高处由静止释放, 着地后 P 立即停止运动. 若 P 、 Q 可视为质点, 斜面体始终静止, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 不计滑轮轴摩擦, 重力加速度大小取 $g=10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 求:

- (1) 若 P 的质量 $M=0.8\text{kg}$, 判断物体 Q 是否运动, 并求地面对斜面体摩擦力 f ;
- (2) 为使 Q 能够向上运动且不从斜面顶端滑出, 求物体 P 质量 M 的范围.



26. (14 分) 某工厂采用如下工艺处理镍钴矿硫酸浸取液含 (Ni^{2+} 、 Co^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 和 Mn^{2+})。实现镍、钴、镁元素的回收。

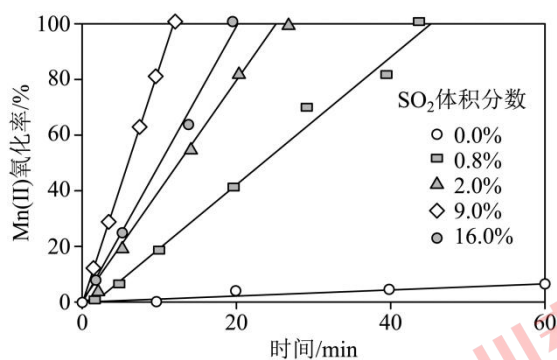


已知:

物质	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Co}(\text{OH})_2$	$\text{Ni}(\text{OH})_2$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$
$\text{p}K_{\text{sp}}$	37.4	14.7	14.7	10.8

回答下列问题:

- (1) 用硫酸浸取镍钴矿时, 提高浸取速率的方法为 (答出一条即可)。
- (2) “氧化”中, 混合气在金属离子的催化作用下产生具有强氧化性的过一硫酸 (H_2SO_5), $1\text{mol H}_2\text{SO}_5$ 中过氧键的数目为 。
- (3) “氧化”中, 用石灰乳调节 $\text{pH}=4$, Mn^{2+} 被 H_2SO_5 氧化为 MnO_2 , 该反应的离子方程式为 (H_2SO_5 的电离第一步完全, 第二步微弱); 滤渣的成分为 MnO_2 、 (填化学式)。
- (4) “氧化”中保持空气通入速率不变, $\text{Mn}(\text{II})$ 氧化率与时间的关系如下。 SO_2 体积分数为 时, $\text{Mn}(\text{II})$ 氧化速率最大; 继续增大 SO_2 体积分数时, $\text{Mn}(\text{II})$ 氧化速率减小的原因是 。

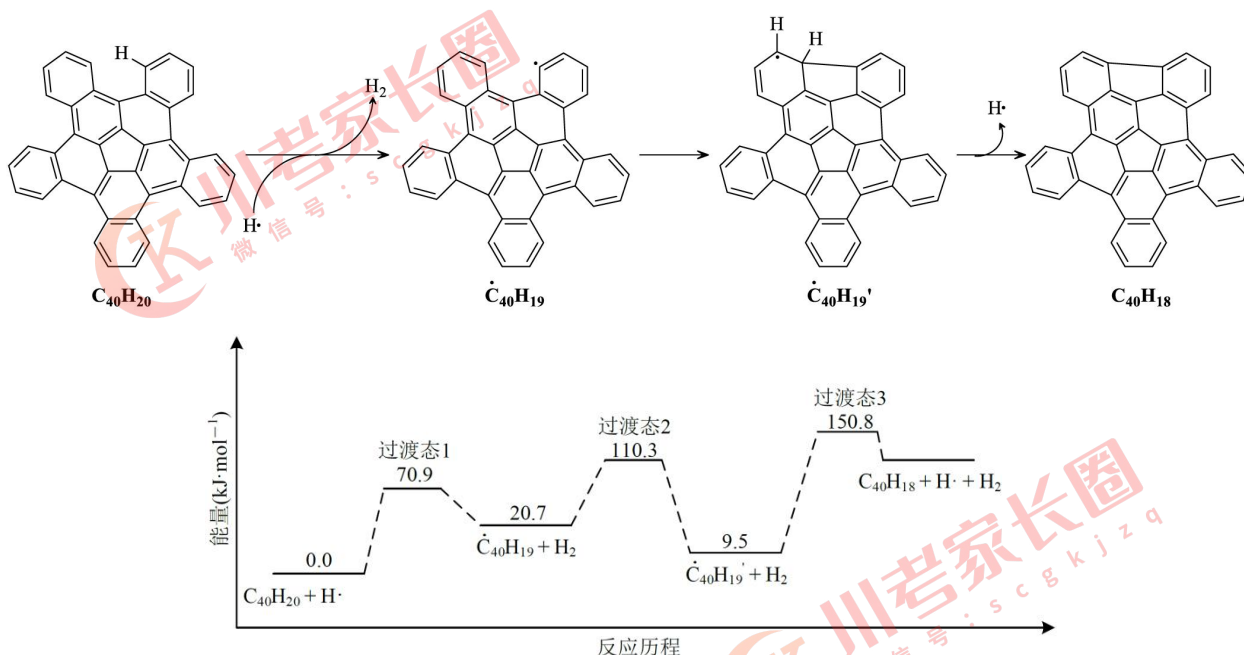


(5) “沉钴镍”中得到的 Co(II) 在空气中可被氧化成 CoO(OH) ，该反应的化学方程式为 ▲。

(6) “沉镁”中为使 Mg^{2+} 沉淀完全 (25°C)，需控制 pH 不低于 ▲ (精确至 0.1)。

27. (15 分) 纳米碗 $\text{C}_{40}\text{H}_{10}$ 是一种奇特的碗状共轭体系。高温条件下， $\text{C}_{40}\text{H}_{10}$ 可以由 $\text{C}_{40}\text{H}_{20}$ 分子经过连续 5 步氢抽提和闭环脱氢反应生成。

$\text{C}_{40}\text{H}_{20}(\text{g}) \xrightarrow{\text{H}\cdot} \text{C}_{40}\text{H}_{18}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的反应机理和能量变化如下：



回答下列问题：

(1) 已知 C_{40}H_x 中碳氢键和碳碳键的键能分别为 $431.0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 和 $298.0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ， $\text{H}-\text{H}$ 键能为 $436.0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。估算 $\text{C}_{40}\text{H}_{20}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_{40}\text{H}_{18}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ ▲ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(2) 图示历程包含 ▲ 个基元反应，其中速率最慢的是第 ▲ 个。

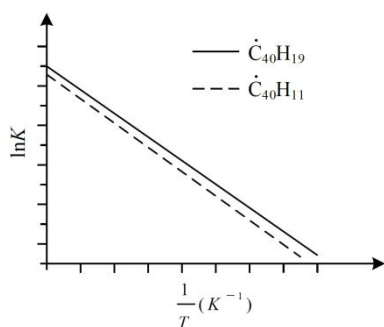
(3) 下列关于 $\text{C}_{40}\text{H}_{20}$ 的说法正确的是 ▲

- A. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色
- B. 一溴代物有 2 种
- C. 室温常压下为气体
- D. 燃烧时有大量黑烟

(4) $\text{C}_{40}\text{H}_{10}$ 纳米碗中五元环和六元环结构的数目分别为 ▲、 ▲。

(5) 1200 K 时，假定体系内只有反应 $\text{C}_{40}\text{H}_{12}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_{40}\text{H}_{10}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 发生，反应过程中压强恒定为 p_0 (即 $\text{C}_{40}\text{H}_{12}$ 的初始压强)，平衡转化率为 a ，该反应的平衡常数 K_p 为 ▲ (用平衡分压代替平衡浓度计算，分压 = 总压 \times 物质的量分数)。

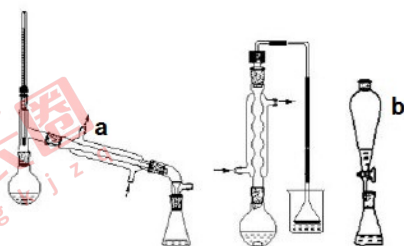
(6) $\text{C}_{40}\text{H}_{19}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_{40}\text{H}_{18}(\text{g}) + \text{H}\cdot(\text{g})$ 及 $\text{C}_{40}\text{H}_{11}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_{40}\text{H}_{10}(\text{g}) + \text{H}\cdot(\text{g})$ 反应的 $\ln K$ (K 为平衡常数) 随温度倒数的关系如图所示。已知本实验条件下， $\ln K = -\Delta H/RT + c$ (R 为理想气体常数， c 为截距)。图中两条线几乎平行，从结构的角度分析其原因是 ▲。



(7) 下列措施既能提高反应物的平衡转化率，又能增大生成 $C_{40}H_{10}$ 的反应速率的是 ▲ (填标号)。

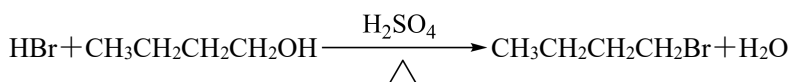
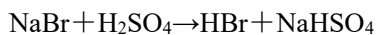
- a. 升高温度 b. 增大压强 c. 加入催化剂

28. (14分) 1-溴丁烷可作稀有元素萃取剂、烃化剂及有机合成的原料。实验室合成 1-溴丁烷的装置(加热及夹持装置略去)及有关数据如下:



名称	分子量	性状	密度 g/mL	熔点	沸点	溶解度 g/100 mL 溶剂		
						水	醇	醚
1-丁醇	74.0	无色透明液体	0.802	-89.12	117.7	7.920	∞	∞
1-溴丁烷	137.0	无色透明液体	1.299	-112.4	101.6	不溶	∞	∞

发生的反应如下:



实验步骤如下:

- ①在圆底烧瓶中加入 14 mL 水，再慢慢分批加入 19 mL (0.54 mol) 浓硫酸，混合均匀并冷却至室温后，再依次加入 12 mL 1-丁醇 (0.13 mol) 和 16.5 g (0.16 mol) 溴化钠，充分振荡后加入 2 粒沸石。加热至沸，调整加热速度，以保持沸腾而又平稳回流，并不时摇动烧瓶促使反应完成。回流约 30 min。
- ②待反应液冷却后，改回流装置为蒸馏装置，蒸出粗产物。将馏出液移至分液漏斗中，加入 10 mL 的水洗涤，静置分层后，将产物转入另一干燥的分液漏斗中，用 8 mL 的浓硫酸洗涤，分去硫酸层后有机相依次用 10 mL 的水、饱和碳酸氢钠溶液和水洗涤后，转入干燥的锥形瓶中，加入 1~2 g 的无水氯化钙干燥，间歇摇动锥形瓶，直到液体清亮为止。将过滤后的产物移至小蒸馏瓶中，蒸馏，收集 99~103°C 的馏分，得到产物 12.0 g。

回答下列问题:

- (1) 实验时需小火加热，若大火加热，有机相显红棕色，因为生成了 ▲ (填化学式)，可在后处理时用少量亚硫酸氢钠水溶液洗涤以除去，发生的离子反应方程式为 ▲。
- (2) 实验中 1-丁醇会发生其它副反应，生成的有机副产物结构简式为 ▲ (任写一种)。
- (3) **粗蒸馏**终点的判断: 1-溴丁烷是否蒸馏完全，可以从下列哪些方面判断 ▲?

- A. 看是否有馏出液，若没有，说明蒸馏已达终点
- B. 看蒸馏烧瓶中油层是否完全消失，若完全消失，说明蒸馏已达终点
- C. 取一试管收集几滴馏出液，加水摇动观察无油珠出现。如无，表示馏出液中已无有机物、蒸馏完成
- D. 取一试管收集几滴馏出液，加硝酸银溶液，如无淡黄色沉淀生成表示馏出液中已无有机物、蒸馏完

成

(4) 用浓硫酸洗涤粗产品后, 有机相应从分液漏斗_____▲_____ (填“上口倒出”或“下口放出”)。

(5) 用饱和的碳酸氢钠溶液洗涤前先要用水洗一次的原因是_____▲_____。

(6) 加入氯化钙干燥后要滤除干燥剂再蒸馏, 若不滤除会产生影响是_____▲_____。

(7) 本实验中 1-溴丁烷的产率为_____▲_____ (保留两位有效数字)。

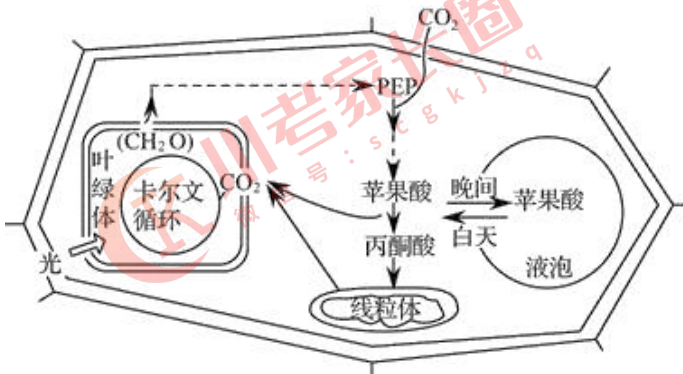
29.(9 分) 科学家们发表在《ACS Applied Materials & Interfaces》杂志上的文章中指出, 可以抽取扁桃体中的干细胞来修复受损的肝脏器官, 且全程无需动手术便可实施。请回答下列问题:

(1) 理论上同一个体, 扁桃体中干细胞和肝细胞的_____ (“蛋白质”、“mRNA”、“DNA”) 相同, 干细胞中不存在转氨酶的根本原因是_____。

(2) 肝细胞中被病原体感染的细胞被效应 T 细胞攻击的死亡属于细胞凋亡。细胞凋亡是指_____ , 常常被称为细胞编程性死亡。凋亡后的细胞, 可被吞噬细胞吞噬、消化, 吞噬细胞一般以_____ 方式吞噬凋亡细胞。

(3) 由于受到致癌因子的影响, 肝细胞发生癌变后具有_____ 特征。(答 3 点)

30.(10 分) 某植物夜间可以通过气孔吸收 CO_2 , 并把 CO_2 经一系列反应合成苹果酸, 储存在液泡中, 白天液泡中的苹果酸可以运送至细胞质基质, 经过反应产生 CO_2 , 进而参与卡尔文循环 (如图所示)。请据图回答:



(1) 叶绿素 b 在层析液中的溶解度_____ (填“大于”或“小于”) 胡萝卜素的溶解度, 叶绿体中的光合色素存在于_____。叶绿体和线粒体增加膜面积的方式分别是_____。

(2) 经研究发现, 该植物夜晚虽然能吸收 CO_2 , 却不能合成 (CH_2O) , 原因是_____。

(3) 参与卡尔文循环的 CO_2 直接来源于_____。该植物细胞进行卡尔文循环的具体场所是_____。

(4) 根据题干信息可以推测, 该植物很有可能生活在_____ (填“温润多雨”或“炎热干燥”) 的环境中。

31.(10 分) 微核是没有进入子细胞核而残留在细胞核外的微小染色质块, 其可能来自断裂的染色体或染色单体片段, 也可能是纺锤丝被破坏而未能移向两极的整条染色体, 微核在光学显微镜下可以被观察到。回答相关问题:

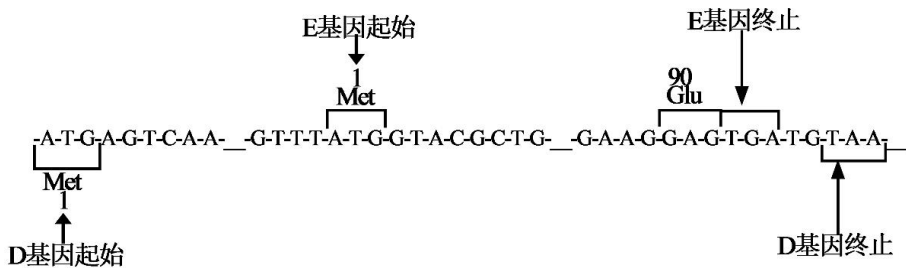
(1) 简述染色质与染色体的关系: _____。纺锤丝的作用是_____。

(2) 微核率 (含微核的细胞数占观察细胞总数的比例) 可以作为一些致突变物早期生物学效应的指标。要观察一定培养环境中的植物根尖细胞中的微核, 最好选择处于_____ 期的细胞来观察微核。

(3) 细胞质分裂时, 微核随机进入其中一个子细胞中, 可能导致子细胞 DNA 含量_____。微核的形成可能引起生物的可遗传变异, 该变异的类型是_____。

(4) 微核在子细胞中的存在时间有限, 会被细胞内相关的酶水解, 水解微核的酶主要是_____。

32. 重叠基因是指两个或两个以上的基因共有一段 DNA 序列, 或是指一段 DNA 序列成为两个或两个以上基因的组成部分。噬菌体 ϕX174 由一个环状单链 DNA 和蛋白质衣壳构成, 在感染大肠杆菌时首先会形成复制型的双链 DNA 分子, 然后再控制相关蛋白质的合成。1977 年 F·桑格在测定该噬菌体 DNA 的全部核苷酸序列时, 却意外地发现基因 D 中包含着基因 E, 基因 E 控制合成的蛋白质中包含 90 个氨基酸, 如下图 (图中 Met、Ser、Gln 等表示氨基酸), 回答下列相关问题。(10 分)



AUG为起始密码子，UAA、UAG和UGA为终止密码子

(1) 噬菌体中 ϕ X174的DNA中含有游离的磷酸基团_____个，_____构成了基因D的特异性。据图分析，E基因形成的复制型双链DNA分子中含有_____个核苷酸。

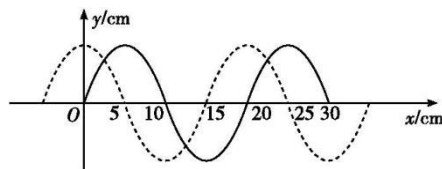
(2) 携带Met的tRNA上的反密码子为_____。在D基因翻译的过程中一个mRNA可以与多个核糖体结合的意义是_____。在大肠杆菌中分布的多聚核糖体(多个核糖体串联在一条mRNA上的结构)常与DNA结合在一起，这说明_____。

(3) D基因和E基因重叠部分编码的氨基酸_____ (填“相同”或“不相同”)。据题分析基因重叠在遗传学上的意义_____ (写出一点即可)。

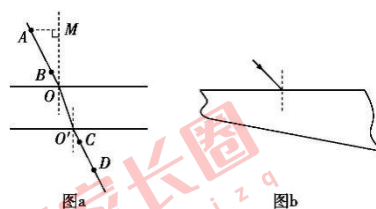
33、(学选修3-3的同学做) 略

34、(学选修3-4的同学做) (15分)

(i) 图中实线为一列简谐横波在某一时刻的波形曲线,经过0.3s后,其波形曲线如图中虚线所示。已知该波的周期T大于0.3s,若波是沿x轴正方向传播的,则该波的周期为_____s,速度大小为_____m/s;若波是沿x轴负方向传播的,该波的周期为_____s。



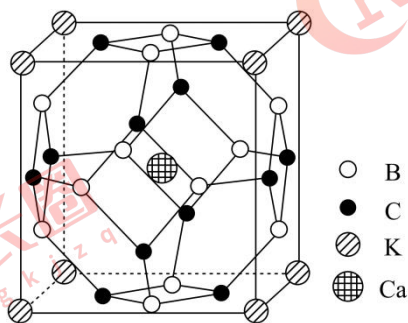
(ii) 用插针法测量上、下表面平行的玻璃砖的折射率,实验中用A、B两个大头针确定入射光路,C、D两个大头针确定出射光路,O和O'分别是入射点和出射点,如图a所示。测得玻璃砖厚度为 $h=15.0\text{ mm}$;A到过O点的法线OM的距离 $AM=10.0\text{ mm}$ M到玻璃砖的距离 $MO=20.0\text{ mm}$,O'到OM的距离为 $s=5.0\text{ mm}$ 。



①求玻璃砖的折射率;

②用另一块材料相同,但上下两表面不平行的玻璃砖继续实验,玻璃砖的截面如图b所示。光从上表面入射,入射角从0逐渐增大,达到 45° 时,玻璃砖下表面的出射光线恰好消失。求此玻璃砖上下表面的夹角。

35. [物质结构与性质]高温乃至室温超导一直是科学家不屑追求目标。科学家合成了一种高温超导材料,其晶胞结构如图所示(B和C原子均位于晶胞面上),该立方晶胞参数为 $a\text{ pm}$ 。(15分)



(1) 该晶体的四种元素的电负性由大到小的顺序是_____▲_____。钙元素的焰色实验为砖红色,基于其原理可用于定性与定量分析,这种分析方法称为_____▲_____光谱。

(2) 该晶体中,B原子的杂化轨道类型是_____▲_____,C原子的杂化轨道类型是_____▲_____。

(3) 该晶体中微粒间存在的化学键有_____▲_____、_____▲_____。

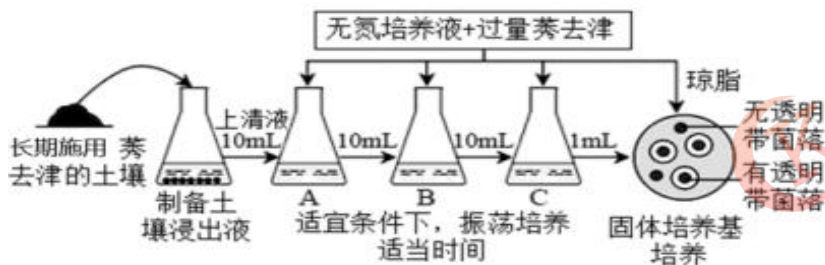
(4) 该晶体的化学式为_____▲_____ (化成最简整数比),密度为_____▲_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (列出计算式,相对分子质量用M表示无需计算出数值)。

(5) 晶胞中B和C原子构成的多面体有_____▲_____个面

(6) 比较 CH_4 与 NH_3 的沸点并解释原因 \blacktriangle ；比较 CH_4 与 NH_3 的键角并解释原因 \blacktriangle 。

36. [有机化学基础]略

37 (15 分). 莠去津(Atrazine), 又名阿特拉津, 是一种含氮的有机化合物, 它是世界上使用最广泛的除草剂之一, 由于其在环境中残留期长(4-57 周), 是近年备受关注的疑似持久性有机污染物(POP), 为修复被其污染的土壤, 按下面程序选育能降解莠去津的细菌(目的菌)。已知莠去津在水中溶解度低, 含过量莠去津的固体培养基不透明。据图回答问题。



- (1) 由图推断, 从 A 瓶到 C 瓶液体培养的目的是_____。
- (2) 从图中看将 C 瓶菌种接种到固体培养基的过程使用的接种工具是_____, 该方法计算得到的菌数往往比实际值_____ (“偏低”或“偏高”), 原因是_____。
- (3) 一段时间后, 培养基出现无透明带菌落和有透明带菌落两种菌落, 我们筛选的目的菌是_____菌落中的细菌, 另外一种菌落利用的氮源很可能是_____。
- (4) 为弄清固体培养基中的非目的菌落来自 C 瓶菌种还是培养基, 要如何设置对照组? _____。