

江西省上饶市六校 2023 届高三第二次联考
理科综合能力测试试题

命题学校：上饶市一中 主命题人：黄晓燕 易文静 郑 苹
副命题人：潘旭东 黄 婷 顾利胜
考试时间：120 分钟 满分：150 分

一、单选题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

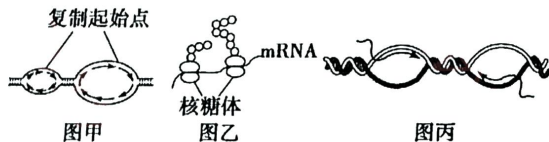
1.关于细胞中的化合物的叙述，错误的是（ ）

- A.高温会破坏蛋白质的空间结构
- B.核酸的合成需要相应蛋白质的参与
- C.脂质中的胆固醇是对生物体有害的物质
- D.生物体内的糖类绝大多数以多糖的形式存在

2.关于细胞膜的说法，错误的是（ ）

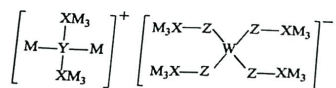
- A. 细胞膜的脂质结构使溶于脂质的物质，容易通过细胞膜
- B. 膜将生命物质包裹起来，使之成为一个相对独立的系统
- C. 细胞膜的选择透过性是细胞维持生命活动和自身相对稳定的基础
- D. 向细胞内注射物质后，细胞膜上会留下一个空洞

3.下列有关图示生理过程的描述，错误的是（ ）



- A. 甲、乙、丙三个过程均有氢键的破坏也有氢键的形成
 - B. 甲、乙、丙三个过程中只有一个过程能在口腔上皮细胞的细胞核内进行
 - C. 图乙表示翻译，通过多个核糖体的工作，细胞可在短时间内合成多条多肽链
 - D. 图甲表示 DNA 的复制，通过增加起始点，可在一个细胞周期内复制出大量的 DNA
- 4.科研人员将方正酸二丁酯(SADBE)涂抹在小鼠皮肤上以模拟过敏性接触性皮炎引发瘙痒的过程：SADBE 刺激小鼠免疫细胞释放出多种炎症介质，这些物质激发某些神经元释放瘙痒肽(GRP)，当 GRP 与脊髓中的神经肽受体(GRPR)结合便引起瘙痒。下列叙述错误的是（ ）

- A.SADBE 相当于导致过敏性接触性皮炎的过敏原
 - B.GRP 和 GRPR 的结合体现了细胞间的信息传递
 - C.GRPR 位于脊髓中说明瘙痒感觉是在脊髓内形成
 - D.在小鼠脊髓中注射 GRPR 抑制剂能缓解瘙痒症状
- 5.生态系统中，物质循环、能量流动和信息传递每时每刻都在进行着，下列与之相关的叙述，正确的是（ ）
- A.生态系统中物质循环、能量流动和信息传递都是沿着食物链进行的
 - B.信息传递是生物长期进化的结果，它只发生在生物群落内部
 - C.如果没有信息传递，能量流动和物质循环无法正常进行
 - D.物质循环意味着任何的生态系统在物质上都是自给自足的
- 6.下列关于遗传实验的叙述，正确的是（ ）
- A.萨顿通过类比推理的方法，证明了基因在染色体上
 - B.孟德尔豌豆杂交试验 F₂ 的 3:1 依赖于基因重组
 - C.测交实验既能测定 F₁ 的基因组成也能测定雌雄配子的数量
 - D.噬菌体侵染细菌实验的培养基中的 ³²P 经宿主细胞摄取后可出现在 T2 噬菌体的核酸中
- 相对原子质量：H 1 O 16 S 32 Ni 59 Ag 108
- 7.中国建亚洲最大太阳能发电站、神舟十三号顺利往返及三次“天宫授课”、上海官宣实现 14 纳米先进工艺量产及 5G 芯片等突破，均展示了我国科技发展的巨大成就。下列相关叙述正确的是（ ）
- A. 太阳能电池板材料是二氧化硅
 - B. 飞船返回舱表层材料中的玻璃纤维属于天然有机高分子
 - C. “泡腾片实验”中，柠檬酸与小苏打反应时，有电子转移
 - D. 制造 5G 芯片的氮化镓不属于合金材料
- 8.能正确表示下列变化的离子方程式是（ ）
- A. 乙醇与 KMnO₄ 酸性溶液反应：
 $5\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 4\text{MnO}_4^- + 12\text{H}^+ \rightarrow 5\text{CH}_3\text{COO}^- + 5\text{H}^+ + 4\text{Mn}^{2+} + 11\text{H}_2\text{O}$
 - B. 0.1mol·L⁻¹ AgNO₃ 溶液中加入过量浓氨水：
 $\text{Ag}^+ + 3\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} = \text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4^+$
 - C. 少量 Mg(OH)₂ 溶于 FeCl₃ 溶液：
 $3\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$
 - D. H₂¹⁸O 中投入 Na₂O₂ 固体：
 $2\text{H}_2^{18}\text{O} + 2\text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + ^{18}\text{O}_2 \uparrow$
- 9.某多孔储氢材料前驱体结构如图，M 是原子半径最小的元素，W、X、Y、Z 是第二周期原子序数依次增大的五种元素。下列说法正确的是（ ）



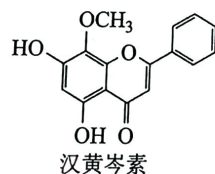
- A. 原子半径: $\text{M} < \text{X} < \text{Y} < \text{Z}$
B. 氢化物沸点: $\text{X} > \text{Y}$
C. 最高价氧化物的水化物的酸性: $\text{W} > \text{X} > \text{Y}$
D. 原子序数为 82 号的元素与 X 在同一主族

10. 由实验操作和现象, 可得出相应正确结论的是 ()

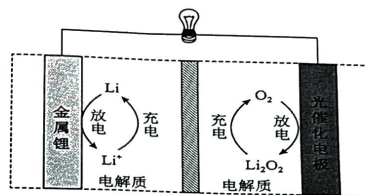
	实验操作	现象	结论
A	向 NaBr 溶液中滴加过量氯水, 再加入淀粉 KI 溶液	先变橙色, 后变蓝色	氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$
B	将铁锈溶于浓盐酸, 再滴加酸性高锰酸钾溶液	高锰酸钾溶液的紫色褪去	铁锈中含有二价铁
C	向铬酸钾溶液中缓慢滴加硫酸	黄色变为橙红色	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$, 增大氢离子浓度, 平衡向生成 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的方向移动
D	向蔗糖溶液中滴加稀硫酸, 水浴加热, 再加入新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液	无砖红色沉淀	蔗糖未发生水解

11. 汉黄芩素是传统中草药黄芩的有效成分之一, 对肿瘤细胞的杀伤有独特作用。下列有关汉黄芩素的叙述不正确的是 ()

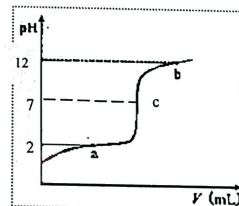
- A. 该物质含有 4 种官能团
B. 1 mol 该物质与溴水反应, 最多消耗 2 mol Br_2
C. 该物质的分子式为 $\text{C}_{16}\text{H}_{12}\text{O}_5$
D. 1 mol 该物质与足量钠发生反应, 可产生 2 mol H_2



12. $\text{Li}-\text{O}_2$ 电池比能量高, 在汽车、航天等领域具有良好的应用前景。近年来科学家研究了一种光照充电 $\text{Li}-\text{O}_2$ 电池(如图所示)。光照时, 光催化电极产生电子(e^-)和空穴(h^+), 驱动阴极反应($\text{Li}^+ + \text{e}^- = \text{Li}$)和阳极反应($\text{Li}_2\text{O}_2 + 2\text{h}^+ = 2\text{Li}^+ + \text{O}_2$)对电池进行充电。下列叙述错误的是 ()



- A. 放电时, 电池的总反应 $2\text{Li} + \text{O}_2 = \text{Li}_2\text{O}_2$
B. 充电时, Li^+ 从锂电极穿过离子交换膜向光催化电极迁移
C. 放电时, 每转移 2 mol 电子, 消耗标况下的 O_2 22.4 L
D. 充电效率与光照产生的电子和空穴量有关
13. 25℃ 时, 向 20 mL $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的一元酸 HA ($K_a = 1.0 \times 10^{-2}$) 中逐滴加入 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液, 溶液 pH 随加入 NaOH 溶液体积的变化关系如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. a 点时, $c(\text{H}^+) + 0.1 = c(\text{HA}) + c(\text{OH}^-)$
B. b 点时水电离出的 $c(\text{OH}^-) = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. 滴加 NaOH 溶液过程中, 不存在 $c(\text{H}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-)$
D. c 点时, $c(\text{Na}^+) = c(\text{A}^-) = c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$

5.水
5.不

6.植
6.鲜

7.简
7.单

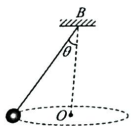
8.一
8.个

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 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。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 在超导托卡马克实验装置内部发生的核反应方程为 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$ ，已知 ${}^2_1\text{H}$ 的质量为 m_1 ， ${}^3_1\text{H}$ 的质量为 m_2 ， ${}^4_2\text{He}$ 的质量为 m_3 ，X 的质量为 m_4 ，光速为 c ，则下列说法正确的是（ ）

- A. ${}^2_1\text{H}$ 比 ${}^4_2\text{He}$ 更稳定
B. X 为中子，最早由查德威克发现
C. ${}^4_2\text{He}$ 的结合能 $E = (m_1 + m_2 - m_3 - m_4)c^2$
D. 该核反应是目前利用核能的主要方式

15. 如图所示，质量为 m 的小球（可视为质点）用长为 l 的轻质细线悬于 B 点，使小球在水平面内做匀速圆周运动，轨迹圆心为 O ，重力加速度为 g 。下列说法正确的是（ ）



- A. 细线与竖直方向夹角为 θ 时，小球运动的角速度大小为 $\sqrt{\frac{g \tan \theta}{l}}$
B. 保持轨迹圆的圆心 O 到悬点 B 的距离不变时，细线越长，小球运动的周期越长
C. 保持轨迹圆的圆心 O 到悬点 B 的距离不变时，细线越长，小球运动的周期越长
D. 保持细线与竖直方向夹角 θ 不变时，细线越短，小球运动的角速度越大

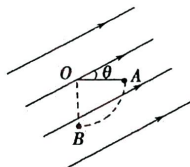
16. “灵楼准拟泛银河，剩摘天星几个”，曾经，古人对天宫充满向往，如今，梦想走进现实。中国空间站被称为“天宫”，中国货运飞船是“天舟”，2022 年 5 月 10 日 01 时 56 分，天舟四号货运飞船被长征七号运载火箭成功送入太空，8 时 54 分，天舟四号成功相会“天宫”（空间站天和核心舱）。天和核心舱距离地面约 $h=390\text{km}$ ，地球北极的重力加速度为 g ，地球赤道表面的重力加速度为 g_0 ，地球自转的周期为 T ，天和核心舱轨道为正圆，地球视为球体。

万有引力常量 G 未知。根据题给的已知条件，不可以求得（ ）



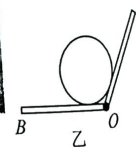
- A. 天舟四号的线速度
B. 天舟四号的角速度
C. 地球的质量
D. 地球的半径

17. 如图所示，在电场强度为 E 的匀强电场中，电场线与水平方向的夹角为 θ ，有一质量为 m 的带电小球，用长为 L 的细线悬挂于 O 点，当小球静止时，细线 OA 恰好呈水平状态。若用外力 F 使小球绕 O 点做半径为 L 的匀速圆周运动，在沿圆弧（图中虚线）从 A 点运动到 O 点正下方的 B 点的过程中（重力加速度为 g ），小球电荷量保持不变，下列说法正确的是（ ）



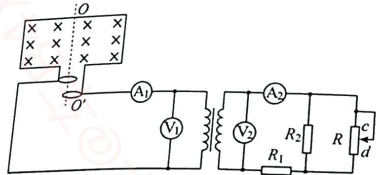
- A. 小球带负电，电量值为 $\frac{mg}{E \sin \theta}$
B. 小球带正电，电量值为 $\frac{mg}{E \cos \theta}$
C. 电势能增加 $mgL + mgL \cot \theta$
D. 外力 F 做负功

18. 我国的新疆棉以绒长、品质好、产量高著称于世，目前新疆地区的棉田大部分是通过如图甲所示的自动采棉机采收。自动采棉机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，这个过程可以简化为如图乙所示模型：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 O 轴在竖直面内转动。在使 OB 板由水平位置顺时针缓慢转动 60° 过程中，忽略“V”型挡板对棉包的摩擦力，已知重力加速度为 g ，下列说法正确的是（ ）



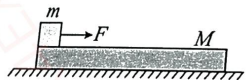
- A. 棉包对 OA 板的压力先增大后减小
B. 棉包对 OB 板的压力先增大后减小
C. 当 OB 板转过 30° 时，棉包对 OA 板的作用力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$
D. 当 OB 板转过 60° 时，棉包对 OB 板的作用力最小但不为零

19. 如图所示, 匝数为 N 的矩形导线框, 以角速度 ω 在磁感应强度为 B 的匀强磁场中绕垂直磁场方向的轴 OO' 匀速转动, 线框面积为 S 且与理想变压器原线圈相连, 原、副线圈匝数比为 $1:6$, 图示时刻线框平面与磁感线垂直。 R_1 、 R_2 为定值电阻, R 为滑动变阻器, 交流电流表和电压表均为理想电表, 不计线框电阻。下列说法正确的是 ()



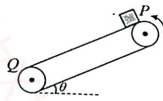
- A. 交流电压表 V_2 的示数为 $3\sqrt{2}NBS\omega$
 B. 矩形导线框从图示位置转过 90° 的过程中, 通过导线框的磁通量变化率为 $\frac{2NBS\omega}{\pi}$
 C. 从图示位置开始计时, 原线圈电压瞬时值表达式为 $u=NBS\omega\cos\omega t$
 D. 若只将滑动变阻器的滑片向 c 端滑动, 则电压表 V_2 示数不变, 电流表 A_1 的示数变小

20. 如图, 质量为 M 的木板放在光滑的水平面上, 木板的左端有一质量为 m 的滑块, 在滑块上施加一水平向右的恒力 F , 滑块和木板均由静止开始运动, 木板相对地面运动位移为 x 时二者分离。则下列哪些变化可使 x 减小 ()



- A. 仅增大恒力 F B. 仅增大滑块的质量 m
 C. 仅增大木板的质量 M D. 仅减小滑块与木板间的动摩擦因数
21. 皮带传送在生产、生活中有着广泛的应用。一运煤传送带传输装置的一部分如下图所示, 传送带与水平地面的夹角 $\theta=37^\circ$ 。若传送带以恒定的速率 $v_0=5\text{m/s}$ 逆时针运转, 将质量为 1kg 的煤块 (看成质点) 无初速度地放在传送带的顶端 P , 经时间 $t_1=0.5\text{s}$ 煤块速度与传送带相同, 再经 $t_2=2\text{s}$ 到达传送带底端 Q 点。已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重

力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 则 ()

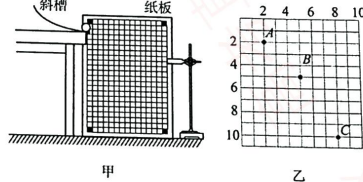


- A. 煤块与传送带间的动摩擦因数为 0.5
 B. 传送带 PQ 的长度为 15.25m
 C. 煤块从 P 点到 Q 点的过程中在传送带上留下的划痕长度为 2.75m
 D. 煤块从 P 点到 Q 点的过程中系统因摩擦产生的热量为 21J

三、非选择题: 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。

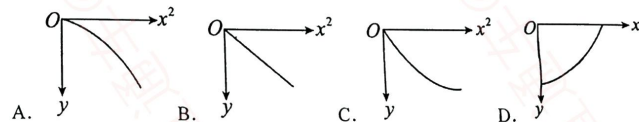
(一) 必考题:

22. (5 分) 某同学用如图甲所示装置结合频闪照相研究平抛运动。重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。



(1) 让小球从斜槽上合适的位置由静止释放, 频闪照相得到小球的位置如图乙所示, A 、 B 、 C 是相邻三次闪光小球成像的位置, 坐标纸每小格边长为 20cm 。则小球运动到 B 点的速度 $v_B=\underline{\hspace{2cm}}\text{m/s}$, B 点离抛出点的水平距离 $x=\underline{\hspace{2cm}}\text{m}$ 。

(2) 实验得到平抛小球的运动轨迹后, 在轨迹上取一些点, 以平抛起点 O 为坐标原点, 测量它们的水平坐标 x 和竖直坐标 y , 作出 $y-x^2$ 图象, 能说明平抛小球运动轨迹为抛物线的是图 。



实验结果及结论（注：不考虑突变和互扰）。

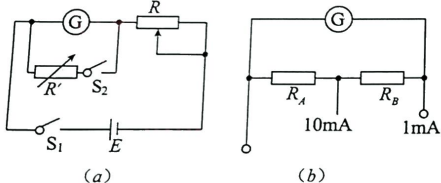
23. (10分) 实验室中有一个量程较小的电流表 G，其内阻约为 1000Ω ，满偏电流为 $100\mu A$ 。

现将它改装成量程为 $0\sim 1mA$ 、 $0\sim 10mA$ 的双量程电流表。现有器材如下：

- A. 滑动变阻器 R_1 ，最大阻值为 50Ω ； B. 滑动变阻器 R_2 ，最大阻值为 $50k\Omega$ ；
C. 电阻箱 R' ，最大阻值为 9999Ω ； D. 电源 E_1 ，电动势为 $3.0V$ （内阻不计）；
E. 电源 E_2 ，电动势为 $6.0V$ （内阻不计）； F. 定值电阻若干；

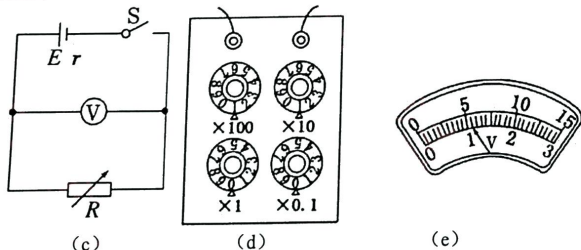
G. 开关 S_1 和 S_2 ，导线若干。

(1) 先采用半偏法测量电流表 G 的内阻，实验电路如图 (a) 所示。为提高测量精确度，选用的滑动变阻器为 _____，选用的电源为 _____（填器材前的字母序号）。



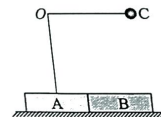
(2) 如果在 (1) 中测得电流表 G 的内阻为 990Ω ，将电流表 G 改装成量程为 $0\sim 1mA$ 、 $0\sim 10mA$ 的双量程电流表，设计电路如图 (b) 所示，则在此电路中， $R_A = \underline{\hspace{1cm}}\Omega$ ， $R_B = \underline{\hspace{1cm}}\Omega$ 。

(3) 再将该电流表 G 改装成量程合适的电压表，用于测量一旧干电池的电动势和内阻，实验采用如图 (c) 所示电路。实验过程中，将电阻箱拨到 20.0Ω 时，电压表读数为 $0.80V$ ；若将电阻箱拨到如图 (d) 所示的阻值时，电压表的读数如图 (e) 所示，读数是 $\underline{\hspace{1cm}}V$ 。根据以上实验数据，可以计算出干电池的电动势 $E = \underline{\hspace{1cm}}V$ （计算结果保留两位有效数字），该测量结果 _____（填“偏大”、“偏小”、“准确”）。



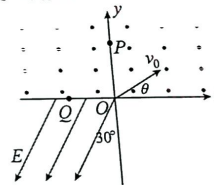
24. (13分) 两个完全相同的木块 A 和 B，质量均为 m ，并排放在光滑水平面上，A 上固定一竖直轻杆，轻杆上端的小钉（质量不计）O 上系一长为 L 的细线，细线另一端系一质量为 $3m$ 的小球 C。现将 C 球拉起使细线水平伸直，并由静止释放 C 球（C 球不与轻杆相碰）。轻杆高度大于细线长度 L 。求：

- (1) 木块 B 的最大速度大小；
(2) 小球 C 到达左侧最高点时离 O 点的竖直距离。

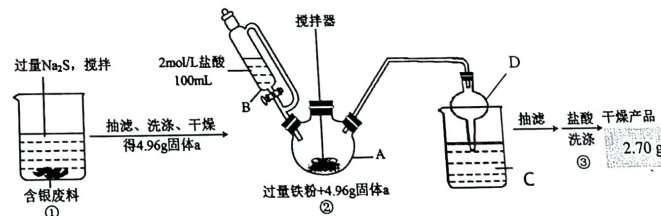


25. (19分) 如图所示，在直角坐标系 $y>0$ 的范围内有磁感应强度为 B 的匀强磁场，方向垂直纸面向外；在 $y<0$ 的范围内有与 y 轴负方向成 30° 斜向下的匀强电场。y 轴与 x 轴上有 P、Q 两点，Q 点坐标为 $(-L, 0)$ 。一个质量为 m 、带电量为 $-q$ 的粒子从 O 点以与 x 轴正方向夹角为 $\theta=30^\circ$ 的方向射入磁场中，先后经过 P、Q 两点又回到 O 点，粒子重力不计。求：

- (1) P 点的纵坐标 y_P 和粒子从 O 射入磁场时的初速度 v_0 的大小；
(2) 匀强电场场强 E 的大小；
(3) 在此过程中，粒子轨迹经过点的纵坐标范围。



26. (14分) 银量法滴定产生的废液、废渣中含有 $AgSCN$ 、 AgI 等，工业上常以这些料、废渣为原料，先用沉淀剂充分将银沉出，再还原出单质银，可实现银的回收。过程如图：



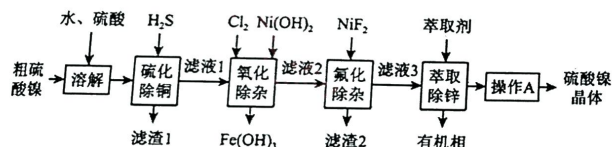
实验题：_____
2. 化学题、2 道生物题

请回答下列问题：

- (1) 步骤①中 AgSCN 与 Na_2S 反应的离子方程式为_____；在获得沉淀时要多搅拌一段时间以获取团聚的沉淀物，该操作对后续处理的意义是_____。
- (2) 仪器 B 相较于分液漏斗的优点为_____。
- (3) 仪器 A 中物质在搅拌下充分反应后，溶液呈现浅绿色，伴有黑色不溶物产生，并生成臭鸡蛋气味气体，写出该反应的化学方程式_____。
- (4) 步骤②产生的尾气可用 C 装置盛装 CuSO_4 溶液吸收，写出该反应的化学方程式_____。

- (5) 步骤③若采用稀 HNO_3 洗涤，则产品回收率_____（填“偏高”“偏低”或“无影响”）。
- (6) 利用实验中给出的数据计算本次实验从固体 a 获得银单质的回收率为_____。（保留三位有效数字）

27. (14 分) 硫酸镍广泛应用于电镀、电池、催化剂等工业。某科研小组以粗硫酸镍（含 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Zn^{2+} 等）为原料，经下图一系列除杂过程模拟精制硫酸镍工艺，回答下列问题。



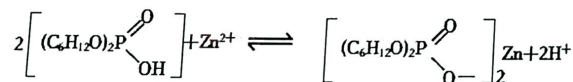
- (1) ①“硫化除铜”过程中除 Cu^{2+} 发生的反应外，另一离子反应方程式为_____；

- ②“硫化除铜”后滤液 1 中主要金属阳离子为 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Zn^{2+} 、_____。

- (2) “氧化除杂”时加入 Cl_2 和 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 的主要作用分别是_____。

- (3) “氟化除杂”后滤渣 2 的主要成分是_____（写化学式）。

- (4) “滤液 3”中加入有机萃取剂后， Zn^{2+} 与有机萃取剂形成易溶于萃取剂的络合物。该过程选用的萃取剂一般为 P_{204} [二(2-乙基己基)磷酸酯]，其萃取原理为：



江西省上饶市六校 2023 届高三第二次联考理科综合能力测试题 第 6 页 共 10 页

反萃取是用反萃取剂使被萃取物从负载有机相返回水相的过程，为萃取的逆过程。取“萃取除锌”过程中的有机相，加入反萃取剂可回收 ZnSO_4 ，具体过程如下图，其中反萃取剂可以选择下列哪种物质_____（填选项）。



- A. NaOH 溶液 B. H_2SO_4 溶液 C. ZnSO_4 溶液

- (5) “萃取除锌”后的溶液经操作 A 可得硫酸镍晶体，称取 1.000g 硫酸镍晶体 ($\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 样品溶解，定容至 250mL。取 25.00mL 试液，滴入几滴紫脲酸胺指示剂，用 $0.01\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 EDTA ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$) 标准溶液滴定至终点。重复操作 2-3 次，平均消耗 EDTA 标准溶液体积为 23.50mL。

已知：反应为 $\text{Ni}^{2+} + \text{H}_2\text{Y}^{2-} \rightleftharpoons \text{NiY}^{2-} + 2\text{H}^+$ ；紫脲酸胺：紫色试剂，遇 Ni^{2+} 显橙黄色。

- ①滴定终点的操作和现象是_____。

- ②计算样品纯度为_____。（保留三位有效数字，不考虑杂质反应）

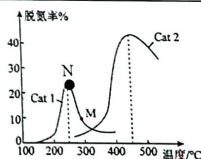
28. (15 分) 氮及其化合物的利用是科学家们一直在探究的问题，它们在工农业生产和生命活动中起着重要的作用。

- (1) 已知：① $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ $\Delta H_1 = +180.5\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

- ② $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H_2 = -283\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

若某反应③的平衡常数表达式为 $K = \frac{c(\text{N}_2) \cdot c^2(\text{CO}_2)}{c^2(\text{CO}) \cdot c^2(\text{NO})}$ ，

请写出反应③的热化学方程式：_____。



- (2) 将 NO 和 CO 以一定的流速通过两种不同的催化剂 (Cat 1、Cat 2) 进行反应，相同时间内测得的脱氮率 (即 NO 的转化率) 如图所示。N 点_____ (填“是”或“不是”) 对应温度

下的平衡脱氮率，理由是_____。

M点脱氮率比N点低的原因是_____。

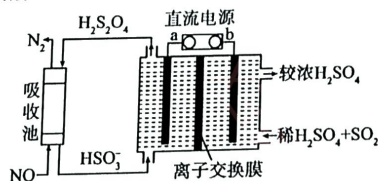
(3)某温度下，在一密闭容器中充入一定量 $\text{NO}(\text{g})$ 发生反应 $4\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{NO}_2(\text{g})$ $\Delta H < 0$ ，其正反应速率表达式为 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c^n(\text{NO})$ ($k_{\text{正}}$ 为正反应速率常数，只与温度有关)，测得反应速率和 NO 浓度的数据如表所示。

序号	$c(\text{NO})/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$v_{\text{正}}/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$
①	0.10	5.00×10^{-9}
②	0.20	8.0×10^{-8}
③	0.30	4.05×10^{-7}

则 $n = \underline{\hspace{1cm}}$ ， $k_{\text{正}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{mol}^{-3} \cdot \text{L}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ；下列对于该反应的说法正确的是_____ (填标号)。

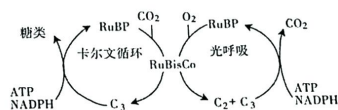
- A. 当 $n(\text{N}_2)/n(\text{NO}_2)$ 的比值保持不变时，反应达到化学平衡状态
B. 当混合气体颜色保持不变时，反应达到化学平衡状态
C. 反应达到平衡状态后，若降低温度，则混合气体的颜色变浅
D. 反应达到化学平衡状态时，每消耗 0.1mol NO 就会消耗 0.05mol NO_2
E. 反应达到平衡状态后，若增大容积，则混合气体的平均相对分子质量减小

(4)氮氧化物脱除可以利用电化学原理处理，利用如下图装置可同时吸收 SO_2 和 NO 。已知： $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 是一种弱酸。



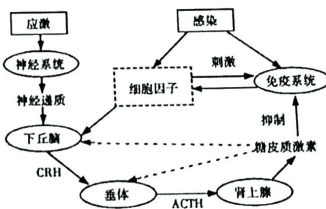
阴极的电极反应式为_____，若没有能量损失，相同条件下， SO_2 和 NO 的体积比为 1:2 时，两种气体_____ (“能”或“不能”) 被完全处理。

29. RuBisCo 广泛分布于水稻的叶绿体中。较强光照条件下，当 CO_2/O_2 值高时， RuBisCo 催化五碳化合物 (RuBP) 和 CO_2 发生羧化反应；当 CO_2/O_2 值低时， RuBisCo 催化五碳化合物 (RuBP) 和 O_2 发生氧化，产生一种光呼吸现象，基本过程如图所示，据图回答下列问题：



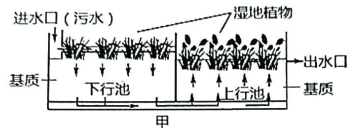
- (1) 叶肉细胞光呼吸发生第一步的场所是_____，从能量代谢的角度看，光呼吸与有氧呼吸的区别是_____，从反应条件来讲，光呼吸与有氧呼吸的区别是_____。
(2) 光呼吸是植物在长期进化过程中，适应高温干旱环境以提高抗逆性而形成的一条代谢途径。植物干旱高温条件下，蒸腾作用增强，气孔大量关闭， CO_2 浓度降低， RuBisCo 更易与 O_2 结合，导致光呼吸增强。此代谢途径的积极意义是_____。
(3) 水稻进行光合作用时所固定的 CO_2 来源有_____。光呼吸对植物生长有重要意义，却明显降低光合作用，在水稻的实际生产活动中可通过_____等措施适当降低光呼吸以提高水稻的产量。

30. 人体内环境稳态是保证生命活动正常进行的必要条件。下图表示神经内分泌系统和免疫系统之间的相互关系，其中细胞因子是细胞对刺激应答时分泌的物质 (如干扰素，白细胞介素等)，CRH 是促肾上腺皮质激素释放激素，ACTH 是促肾上腺皮质激素。请分析回答：



- (1) 图中神经系统、内分泌系统、免疫系统各自产生的信息分子分别是_____、_____和_____，这些信息分子直接与靶细胞上的受体结合发挥作用。
(2) 人遇到紧急情况会处于应激状态，此时下丘脑释放的 CRH 增多，最终导致糖皮质激素增多，血液中糖皮质激素含量增多对下丘脑、垂体的分泌活动有_____作用，从而使血液中的糖皮质激素含量保持相对稳定，这是一种_____调节机制。
(3) 长期焦虑和紧张会导致机体免疫力下降，更容易被病原体感染或引发恶性肿瘤。结合图中信息分析，可能的原因是_____。

31. 人工湿地是由人工建造和控制运行的与沼泽地类似的地面, 污水与污泥在沿一定方向流动的过程中, 主要利用人工基质、微生物、植物等对污水进行净化。如图甲为人工湿地示意图, 回答下列问题:

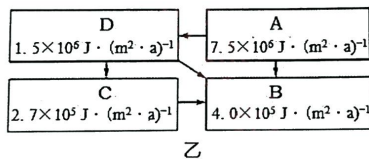


(1) 流经该生态系统成分中的总能量是

在建造人工湿地时, 根据污水中成分含量的变化, 从进水口到出水口的不同地段, 分别种植不同的湿地植物, 这体现了群落的

(2) 某调查小组在研究过程中发现, 挺水植物如香蒲、美人蕉等能够向水中分泌萜类化合物、类固醇等, 抑制藻类的生长; 也能开鲜艳的花, 吸引昆虫, 这一现象体现了生态系统的信息传递能够

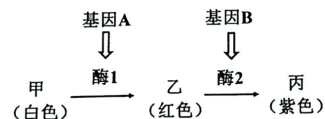
(3) 图乙表示该生态系统的能量流动简图, A、B、C、D 表示该湿地生态系统的生物成分, 其中 B 代表



(4) 人工湿地生态系统具有自我调节能力能维持相对稳定, 生态系统的稳定性是指

32. 玉米是一种雌雄同株异花的二倍体作物, 是遗传实验常用的材料。玉米子粒的颜色有白色、红色和紫色, 相关基因用 A、a 和 B、b 表示, 相关物质的合成途径如图所示, 请分析回答以下问题:

(1) 图示表明, 基因表达产物与生物性状的关系是



(2) 该玉米群体中白花植株的基因型是

型为 Aabb 的植株自花受粉 n 代后, 纯合子所占的比例是

玉米, 白色子粒玉米的产生是否为基因重组的结果? 为什么?

(3) 用 4 种不同颜色的荧光, 分别标记双杂合卵原细胞的 A、a、B、b 基因, 观察其减数分裂过程, 发现某个次级卵母细胞中有 3 种不同颜色的 4 个荧光点, 其原因最可能是

(4) 某科研人员欲判断两对基因的遗传是否遵循自由组合定律, 现有纯合紫色籽粒玉米植株,

基因型为 aabb 的白色籽粒玉米植株、纯合红色籽粒玉米植株, 请写出实验思路并预期实验结果及结论 (注: 不考虑突变和互换)。

① 实验思路:

② 预期实验结果及结论:

(二) 选考题: 共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做, 则每学科按所做的第一题计分。

33. 【物理—选修 3-3】(15 分)

(1) (5 分) 当分子间距离为 r_0 时, 二者间分子力为零, 则关于分子力和分子势能, 下列说法正确的是 ()

- A. 分子间距离从 r_0 逐渐增大时, 分子力表现为引力, 分子力先增大后减小
- B. 两个相距很远的分子逐渐靠近到很难再靠近的过程中, 分子间作用力逐渐增大
- C. 不论 $r > r_0$ 还是 $r < r_0$, 只要两分子间的距离向 $r = r_0$ 趋近, 分子势能就逐渐增大
- D. 当分子间距离逐渐增大, 若分子力逐渐减小, 则分子势能可能逐渐增大
- E. 分子势能和分子间作用力有可能同时随分子间距离的增大而增大

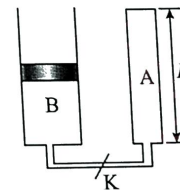
(2) (10 分) 如图所示, 装有同种气体的两圆柱形气缸通过底部的细管和阀门 k 相连, 右侧气缸 A 横截面积为 S, 左侧气缸 B 横截面积为 3S, 气缸 A 上端封闭, 气缸高度为 L,

气缸 B 用活塞封闭, 已知大气压强为 p_0 , 活塞质量 $M = \frac{3p_0 S}{g}$, 阀门 k 关闭, 活塞静

在距缸底 $\frac{1}{2}L$ 处, 右侧气缸内气体压强为 p_0 , 活塞不漏气, 与气缸无摩擦, 细管体积略不计, 气缸与活塞导热良好。现在活塞上放质量为 M 的重物, 求:

(i) 平衡时活塞到缸底的距离;

(ii) 再打开阀门 k, 最终活塞到缸底的距离。



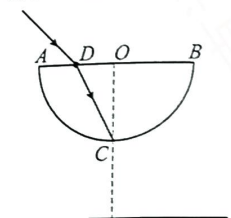
34. 【物理—选修 3-4】(15 分)

(1) (5 分) 下列有关机械振动和机械波的说法正确的是 ()

- A. 在频率相同的两列波的叠加区域, 若质点到两列波源的距离相等, 该质点的振动加强

- B. 单摆具有等时性，是因为其振动周期与摆球的质量和振幅均无关
C. 火车鸣笛向我们驶来时，我们听到的笛声频率比声源发声的频率高
D. 弹簧振子做简谐运动时，若某两个时刻位移相同，则这两个时刻的速度也一定相同
E. 机械波中各个质点通过受迫振动的形式传递能量和信息

(2) (10分) 半径为 R 的半圆形玻璃砖如图所示放置， AB 面水平， O 为圆心。一束单色光与水平面成 30° 角照射到 AB 面上的 D 点， D 为 OA 中点，折射光线刚好照射到圆弧最低点 C ，光线在 C 点折射后照射到地面上的 E 点（图中未画出）。将入射点从 D 点移到 O 点，保持入射方向不变，最终光线也照射到地面上的 E 点，不考虑光在圆弧面上的反射，求：(i) 玻璃砖对光的折射率；(ii) C 点离地面的高度。

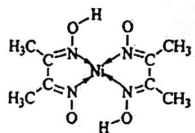


35. (15分) I. 下列描述中正确的是 ()

- A. CO_2 为 V 形的极性分子
B. ClO_2 的空间构型为平面四边形
C. PF_5 中有 5 对完全相同的成键电子对
D. SiF_4 和 SO_3 的中心原子均为 sp^3 杂化

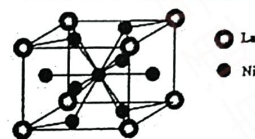
II. 金属镍及其化合物在合金材料以及催化剂等方面应用广泛。请回答下列问题：

- (1) Ni 原子的价电子核外电子排布式为 _____；
(2) FeO 、 NiO 的晶体结构类型均与氯化钠的相同， Fe^{2+} 和 Ni^{2+} 的离子半径分别为 78 pm 和 69 pm，则熔点 FeO _____ NiO (填“<”或“>”)；
(3) Ni 和 O 的配位数分别为 _____、_____；若 NiO 晶胞中参数为 a pm，则 NiO 密度为 _____ (列出计算表达式)。

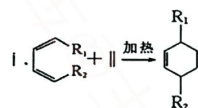
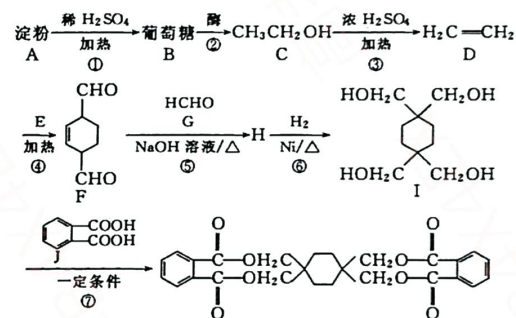


(4) 丁二酮肟常用于检验 Ni^{2+} ：在稀氨水介质中，丁二酮肟与 Ni^{2+} 反应可生成鲜红色沉淀，其结构如右上图所示。

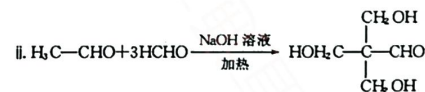
- ① 该结构中，碳原子的杂化轨道类型有 _____。
② 该结构中，碳碳之间的共价键类型是 σ 键，碳氮之间的共价键类型是 _____；
③ 该结构中，氧氮之间除共价键外还可存在 _____；
(5) 金属镍与铜(La)形成的合金是一种良好的储氢材料，其晶胞结构示意图如左下图所示。该合金的化学式为 _____；



36. (15分) 有机物 K 在工业生产中有着重要的应用，其合成路线如下：



已知：



回答下列问题：

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：
www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜



自主选拔在线