

2019 北京房山区高三二模

理 综

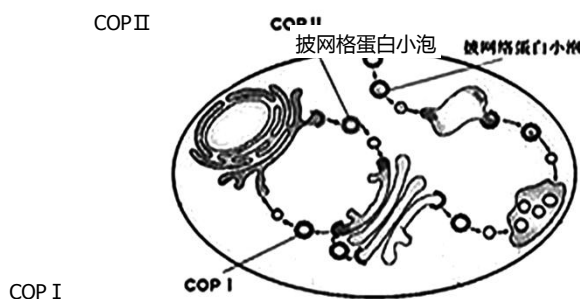
本试卷共 18 页，共 300 分。考试时长 150 分钟。考生务必将答案答在答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题纸交回，试卷自行保存。

可能用到的相对原子质量： H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5

第一部分（选择题 共 120 分）

共 20 小题，每小题 6 分，共计 120 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 为达到实验目的，必须在酸性条件下进行的实验是
A. DNA 粗提取实验中利用冷酒精使鸡血细胞中的 DNA 析出
B. 动物细胞培养实验中利用盐酸进行解离使细胞分散开
C. 测定胃蛋白酶催化蛋白质水解的最适温度
D. 用酒精提取菠菜叶片中的光合色素
2. 美国和德国科学家的合作研究发现了囊泡准确转运物质的调控机制。下列有关囊泡运输的说法不正确的是



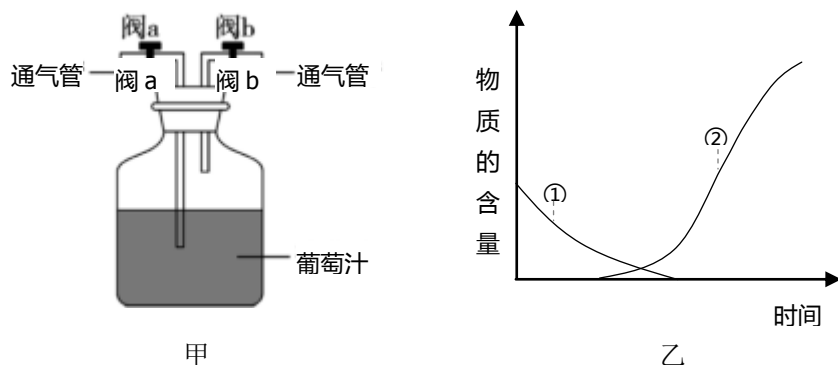
注：囊泡被分成披网格蛋白小泡、COPI 被膜小泡以及 COPII 被膜小泡三种类型

- A. 囊泡膜以脂双层为基本骨架，执行功能时膜成分不会改变
 - B. 三种囊泡膜与线粒体内膜、类囊体膜都属于生物膜系统
 - C. 囊泡转运受干扰，会对机体产生有害影响
 - D. 囊泡是一种细胞结构，但不属于细胞器
3. 以豌豆 ($2n=14$) 为实验材料进行研究，下列说法不正确的是
A. 花粉母细胞产生精子细胞过程中染色体复制一次，细胞分裂两次
B. 豌豆是自花传粉、闭花受粉的植物，适合用作人工杂交的实验材料
C. 分生区细胞分裂过程中染色体先复制再平均分配
D. 精子细胞中只含一个染色体组，属于单倍体

4. 右图表示人体运动过程中发挥效应阶段的信号传递过程，据图分析不正确的是





- A. 兴奋从传出神经纤维到效应器的传导是单向的
- B. 神经递质以胞吐方式从突触前膜释放到内环境
- C. 神经递质与突触后膜上的受体特异性结合，可能使突触后膜的电位逆转
- D. Na^+ 和 Ca^{2+} 主动运输导致肌纤维收缩，该过程需要载体协助并消耗 ATP

5. 葡萄酒是葡萄果汁经酵母菌发酵而成的，图甲为酿制葡萄酒的实验装置，在其他条件相同且适宜的情况下，测得一段时间内装置中相关物质含量的变化如曲线乙所示，下列叙述不正确的是



- A. 为避免杂菌污染，葡萄汁需高压蒸汽灭菌
- B. 图乙中曲线①表示装置甲中 O_2 浓度的变化
- C. 图乙中曲线②表示装置甲中酒精浓度的变化
- D. 用装置甲发酵时，需定时打开阀 b 释放 CO_2

6. 红茶起源于中国，传统制作工艺如下所示，其中以化学反应为主的是

A. 萎凋	B. 揉捻	C. 发酵	D. 干燥
			

7. 下列材料或物质的应用与其对应的性质完全相符合的是

- A. Mg、Al 合金用来制造飞机外壳 — 合金熔点低
- B. 食品盒中常放一小袋 Fe 粉 — Fe 粉具有还原性
- C. SiO_2 用来制造光导纤维 — SiO_2 耐酸性

D. 葡萄酒中含 SO_2 — SO_2 有漂白性

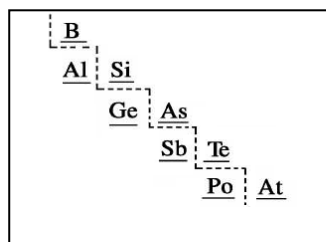
8. 部分元素在周期表中的分布如右图所示（虚线为金属元素与非金属元素的分界线），下列说法不正确的是

A. B 只能得电子，不能失电子

B. 原子半径 $\text{Ge} > \text{Si}$

C. As 可作半导体材料

D. Po 处于第六周期第 VIA 族



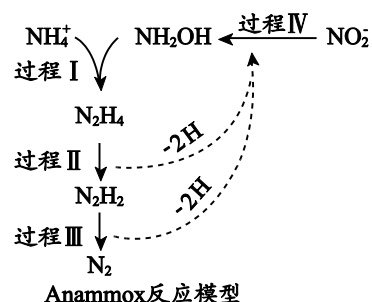
9. 厌氧氨化法（Anammox）是一种新型的氨氮去除技术，下列说法中不正确的是

A. 1mol NH_4^+ 所含的质子总数为 $10N_A$

B. 联氨（ N_2H_4 ）中含有极性键和非极性键

C. 过程 II 属于氧化反应，过程 IV 属于还原反应

D. 过程 I 中，参与反应的 NH_4^+ 与 NH_2OH 的物质的量之比为 1:1



10. 对于下列实验事实的解释，不合理的是

选项	实验事实	解释
A	加热蒸干 MgSO_4 溶液能得到 MgSO_4 固体；加热蒸干 MgCl_2 溶液得不到 MgCl_2 固体	H_2SO_4 不易挥发， HCl 易挥发
B	电解 CuCl_2 溶液阴极得到 Cu ；电解 NaCl 溶液，阴得不到 Na	得电子能力： $\text{Cu}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{H}^+$
C	浓 HNO_3 能氧化 NO ；稀 HNO_3 不能氧化 NO	HNO_3 浓度越大，氧化性越强
D	钠与水反应剧烈；钠与乙醇反应平缓	羟基中氢的活泼性： $\text{H}_2\text{O} > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

11. 下列有关有机物的叙述正确的是

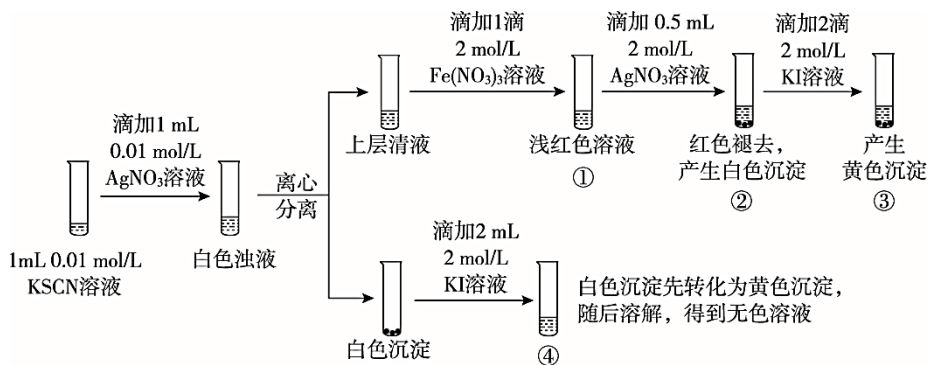
A. 由乙醇、丙三醇都易溶于水可知所有的醇都易溶于水

B. 由甲烷、苯不能使酸性高锰酸钾溶液褪色可知所有的烷烃和苯的同系物都不与高锰酸钾溶液反应

C. 由淀粉在人体内水解为葡萄糖，可知纤维素在人体内水解的最终产物也是葡萄糖

D. 由苯不与溴水反应而苯酚可与溴水反应可知羟基能使苯环上的氢活性增强

12. 已知： $\text{Ag}^+ + \text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{AgSCN} \downarrow$ （白色），某同学探究 AgSCN 的溶解平衡及转化，进行以下实验。



下列说法中，不正确的是

- A. ①中现象能说明 Ag^+ 与 SCN^- 生成 AgSCN 沉淀的反应有限度
- B. ②中现象产生的原因是发生了反应 $\text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{Ag}^+ \rightleftharpoons 3\text{AgSCN} \downarrow + \text{Fe}^{3+}$
- C. ③中产生黄色沉淀的现象能证明 AgI 的溶解度比 AgSCN 的溶解度小
- D. ④中黄色沉淀溶解的原因可能是 AgI 与 KI 溶液中的 I^- 进一步发生了反应

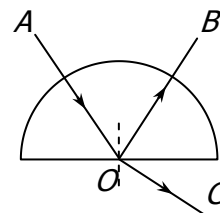
13. 下列有关原子结构和原子核的认识，正确的是

- A. 氢原子辐射光子后，其绕核运动的电子动能减小
- B. β 衰变说明原子核内有电子
- C. 卢瑟福用 α 粒子轰击氮核发现了质子，其核反应方程为 ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_{2}^{4}\text{He} \rightarrow {}_{8}^{17}\text{O} + {}_{1}^{1}\text{H}$
- D. 卢瑟福 α 粒子散射实验说明原子核由质子和中子组成

14. 下列说法正确的是

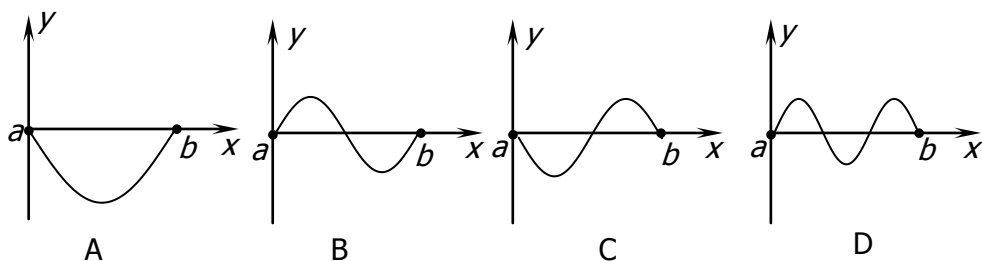
- A. 布朗运动是在显微镜中看到的液体分子的无规则运动
- B. 气体温度不变，运动速度越大，其内能越大
- C. 温度降低物体内每个分子动能一定减小
- D. 用活塞压缩气缸里空气，对空气做功 $4.5 \times 10^5 \text{J}$ ，空气内能增加了 $3.5 \times 10^5 \text{J}$ ，则空气向外界放出热量 $1 \times 10^5 \text{J}$

15. 如图所示，让一束光 AO 沿着半圆形玻璃砖的半径射到它的平直边上，在这个玻璃与空气的界面上会发生反射和折射。逐渐增大入射角，观察反射光线和折射光线的变化。下列说法正确的是



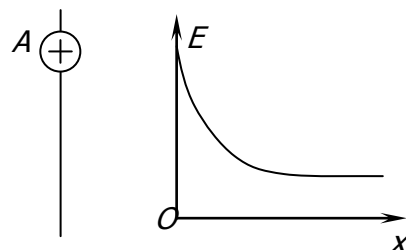
- A. 反射角增大，折射角减小
- B. OC 光线越来越弱，最终消失
- C. OB 光线越来越弱，但不会消失
- D. 反射光线和折射光线始终保持垂直

16. 简谐横波在同一均匀介质中沿 x 轴正方向传播，波速为 v 。若某时刻在波的传播方向上，位于平衡位置的两质点 a 、 b 相距为 s ， a 、 b 之间只存在一个波谷。下列四幅波形图中，质点 a 从该时刻起最先到达波谷的是



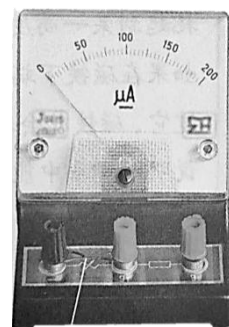
17. 某空间区域有竖直方向的电场（图中只画出了一条电场线）。一个质量为 m 、电荷量为 q 的带正电的小球，在电场中从 A 点由静止开始沿电场线竖直向下运动。不计一切阻力，运动过程中小球的机械能 E 与小球位移 x 的关系图象如图所示，由此可以判断

- A. 小球所处的电场为非匀强电场，且场强不断减小，场强方向向上
- B. 小球所处的电场为匀强电场，场强方向向下
- C. 小球可能先做加速运动，后做匀速运动
- D. 小球一定先做加速运动，达到最大速度后做减速运动，最后静止



18. 一次物理课上老师拿了一只微安表，用手左右晃动表壳，让同学们观察表针相对表盘摆动的情况。然后用导线把微安表的两个接线柱连在一起，再次以同样的方式晃动表壳，让同学们再次观察表针相对表盘摆动的情况，对比两次实验。下列判断和解释正确的是

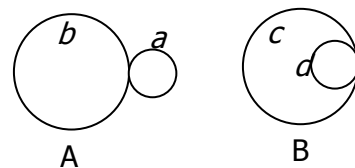
- A. 不连接接线柱时，晃动电表，由于表内没有电流，指针摆动幅度较小
- B. 连接接线柱后，晃动电表，微安表内会形成闭合回路，造成指针打偏、降低灵敏度、失灵等
- C. 连接接线柱后，晃动电表，由于电磁阻尼表针晃动幅度会变小，并能较快停下
- D. 两次实验指针相对于表盘摆动的情况是一样的



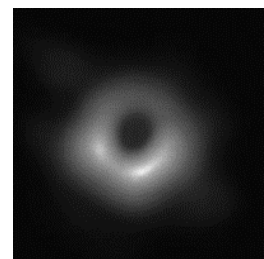
连接两个接线柱的导线

19. A 、 B 是两种放射性元素的原子核，原来都静止在同一匀强磁场，其中一个放出 α 粒子，另一个放出 β 粒子，运动方向都与磁场方向垂直。图中 a 、 b 与 c 、 d 分别表示各粒子的运动轨迹，下列说法中正确的是

- A. 磁场方向一定垂直纸面向里
- B. A 放出的是 α 粒子， B 放出的是 β 粒子
- C. a 为 α 粒子运动轨迹， d 为 β 粒子运动轨迹
- D. a 轨迹中粒子比 b 轨迹中的粒子动量大



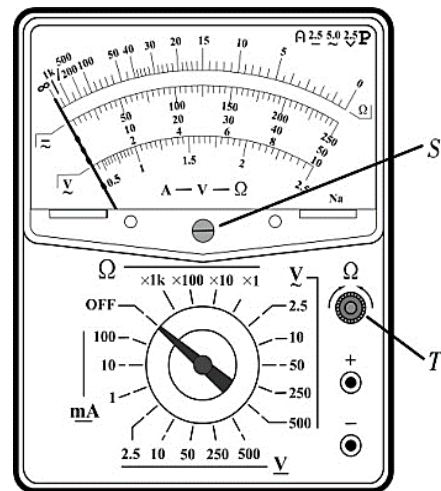
20. 2019 年 4 月 10 日，人类史上首张黑洞照片发布，照片中是室女座巨椭圆星系 M87 的黑洞照片，这是黑洞存在最直接的视觉证据。黑洞最初是一个衰老的巨大恒星，它的质量要达到太阳的数十倍以上，恒星不断的发光发热，随着恒星中心的“燃料”不断消耗，恒星内部能量不足，无法支撑外壳重压，恒星内核开始塌缩。最终，所有物质缩成一个体积接近无限小的点，这便是奇点。奇点会形成强大引力场，吸收周围物质，就连光也会被吸进去，至此黑洞诞生。拍摄黑洞用的是事件视界望远镜，该望远镜收集到的不是我们日常的可见光，而是一种波长比光波更长的亚毫米波，亚毫米波本身是没有颜色的区别，科学家们实际上只能感受到强弱的不同。发布的图片中心黑暗区域正中为黑洞。周围环绕一个新月状光环，一侧亮一些，另一侧暗一些，是因为光环旋转，导致接收者接收到相位和频率变化造成的。根据以上信息下列说法正确是



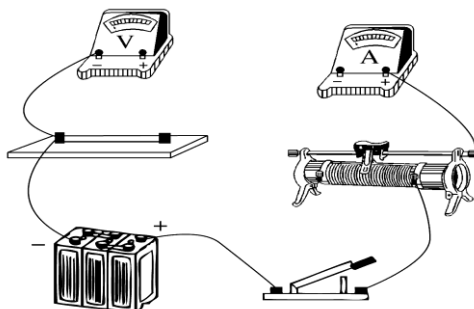
- A. 恒星发光发热是恒星内部的核裂变造成的
- B. 环状新月型光环上下两侧不对称是多普勒效应造成的
- C. 黑洞的第一宇宙速度是光速
- D. 事件视界望远镜收集的亚毫米波比可见光的频率大

第二部分（非选择题 共 180 分）

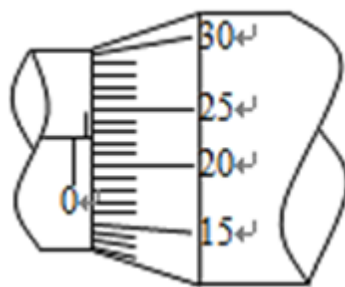
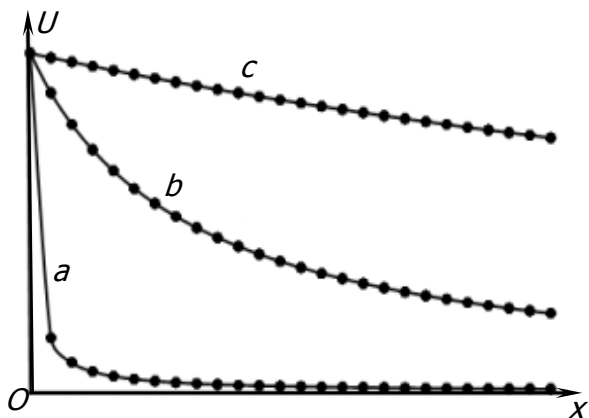
21. （18 分）在“测量金属电阻率”实验中，某同学为了选用合适的器材，先用多用电表粗测了一段粗细均匀的被测电阻丝的阻值。



- (1) 他用表盘如图所示的多用电表测量电阻丝的电阻。先将选择开关调到电阻挡的“ $\times 10$ ”位置，将红、黑表笔分别插入“+”、“-”插孔，把两笔尖相互接触，调节_____（选填“ S ”或“ T ”），使多用电表的指针指向电阻挡的_____刻线（选填“0”或“ ∞ ”）。
- (2) 将红、黑表笔的笔尖分别与电阻丝两端接触，发现指针偏转角度过大，为了测量准确，他应将选择开关调到电阻挡的_____位置（选填“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”）。
- (3) 经过初步测量和分析小明决定采取安培表外接法测量电阻丝的电阻。如图所示是实验室测量该电阻丝实验器材的实物图，图中已连接了部分导线，请补充完整。



- (4) 用刻度尺测量连入电路部分的电阻丝长度为 L ，用螺旋测微器测量电阻丝的外径 d ，示数如图所示，电阻丝外径 d 为_____mm。
- (5) 用测得的 I 、 U 、 L 、 d 等物理量，写出电阻率表达式 $\rho =$ _____（用给定的物理量符号和已知常数表示）。
- (6) 为了进一步研究滑动变阻器对实验的影响，某同学选择合适的电路后，分别用最大阻值是 5Ω 、 50Ω 、 2000Ω 的三种滑动变阻器做限流电阻。当滑动变阻器的滑片由一端向另一端移动的过程中，根据实验数据，分别做出电压表读数 U 随滑片移动距离 x 的关系曲线 a 、 b 、 c ，如图所示。用最大阻值为 2000Ω 的滑动变阻器做实验得到的图线是图中的_____（选填“ a ”、“ b ”、“ c ”）；如果待测电阻两端电压需要的调节范围，同时操作还要尽量方便，应选择图中的_____（选填“ a ”、“ b ”、“ c ”）所对应阻器。



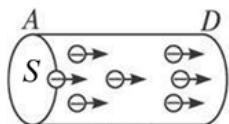
22. (16分) 质量 $m=0.60\text{kg}$ 的篮球从距地板 $H=0.80\text{m}$ 高处由静止释放, 与水平地板撞击后反弹上升的最大高度 $h=0.45\text{m}$, 从释放到弹跳至 h 高处经历的时间 $t=1.1\text{s}$ 。忽略空气阻力, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 求:

- (1) 篮球与地板接触的时间;
- (2) 篮球与地板撞击过程中损失的机械能;
- (3) 篮球对地板的平均撞击力。

23. (18分) 对于同一物理问题, 常常可以从宏观与微观两个不同角度进行研究, 找出其内在联系, 从而更加深刻地理解其物理本质。如图所示: 一段横截面积为 S 、长为 l 的金属电阻丝, 单位体积内有 n 个自由电子, 每一个电子电量为 e 。该电阻丝通有恒定电流时, 两端的电势差为 U , 假设自由电子定向移动的速率均为 v 。

- (1) 求导线中的电流 I ;
- (2) 有人说“导线中电流做功, 实质上就是导线中的恒定电场对自由电荷的静电力做功”。这种说法是否正确, 通过计算说明。
- (3) 为了更好地描述某个小区域的电流分布情况, 物理学家引入了电流密度这一物理量, 定义其大小为单位

时间内通过单位面积的电量。若已知该导线中的电流密度为 j , 导线的电阻率为 ρ , 试证明: $\frac{U}{l} = j\rho$ 。

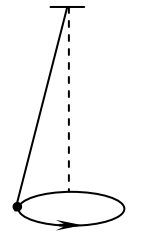


24. (20分) 重力加速度是物理学中的一个十分重要的物理量, 准确地确定它的量值, 无论从理论上、还是科研上、生产上以及军事上都有极其重大的意义。

(1) 如图所示是一种较精确测重力加速度 g 值的方法: 将下端装有弹射装置的真空玻璃直管竖直放置, 玻璃管足够长, 小球竖直向上被弹出, 在 O 点与弹簧分离, 然后返回。在 O 点正上方选取一点 P , 利用仪器精确测得 OP 间的距离为 H , 从 O 点出发至返回 O 点的时间间隔为 T_1 , 小球两次经过 P 点的时间间隔为 T_2 。

- (i) 求重力加速度 g ;
- (ii) 若 O 点距玻璃管底部的距离为 L_0 , 求玻璃管最小长度。

(2) 在用单摆测量重力加速度 g 时，由于操作失误，致使摆球不在同一竖直平面内运动，而是在一个水平面内做圆周运动，如图所示。这时如果测出摆球做这种运动的周期，仍用单摆的周期公式求出重力加速度，问这样求出的重力加速度与重力加速度的实际值相比，哪个大？试定量比较。

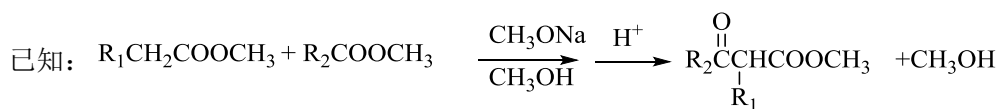
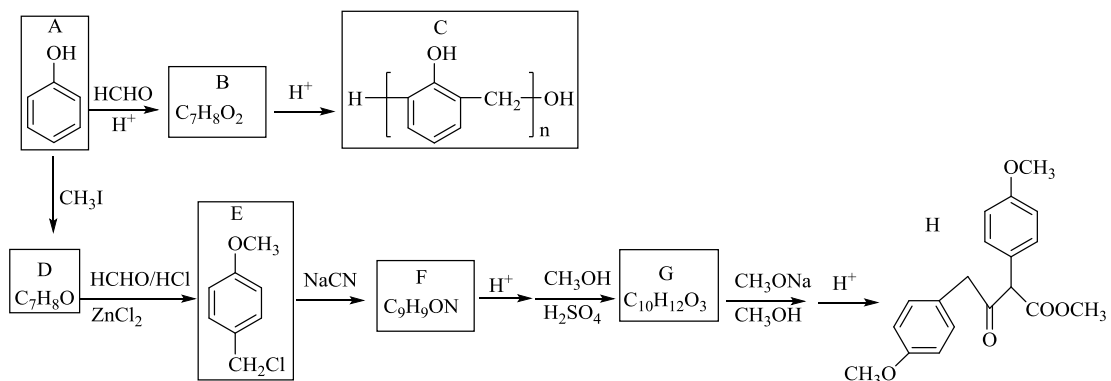


(3) 精确的实验发现，在地球上不同的地方， g 的大小是不同的，下表列出了一些地点的重力加速度。

一些地点的重力加速度 $g/(m \cdot s^{-2})$		
标准值: $g = 9.80665 m/s^2$		
地点	纬度	重力加速度
赤道	0°	9.780
广州	$23^\circ 06'$	9.788
武汉	$30^\circ 33'$	9.794
上海	$31^\circ 12'$	9.794
东京	$35^\circ 43'$	9.798
北京	$39^\circ 56'$	9.801
纽约	$40^\circ 40'$	9.803
莫斯科	$55^\circ 45'$	9.816
北极	90°	9.832

请用你学过的知识解释，重力加速度为什么随纬度的增加而增大？

25. (17分) 以苯酚为主要原料，经下列转化可合成高分子材料 C 和重要的有机合成中间体 H (部分反应条件和产物已略去)



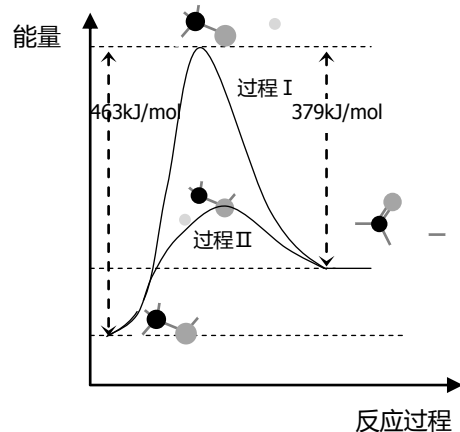
请回答下列问题:

- (1) A→B 的反应类型是_____。
- (2) B→C 的化学方程式为_____。
- (3) D 的官能团名称是_____。
- (4) E→F 的化学方程式为_____。
- (5) G 的结构简式是_____。

(6) F→G 为两步反应，中间产物的结构简式是_____。

(7) 芳香化合物 M(C₈H₁₀O₂) 与 E 的水解产物互为同分异构体，1molM 可与 2 mol NaOH 反应，其核磁共振氢谱中有 3 组峰且峰面积之比为 3: 1: 1，则 M 的结构简式是_____（写出一种即可）。

(8) 以 CH₃Cl、CH₃ONa、NaCN 为原料(其它无机试剂任选)，结合题目已知信息，写出制备 CH₃COCH₂COOCH₃ 的合成路线（用结构简式表示有机物，用箭头表示转化关系，箭头上注明试剂和反应条件）。



26. (12 分) 甲醛(HCHO)在化工、医药、农药等方面有广泛的应用。

(1) 甲醇脱氢法可制备甲醛（反应体系中各物质均为气态），结合下图回答问题。

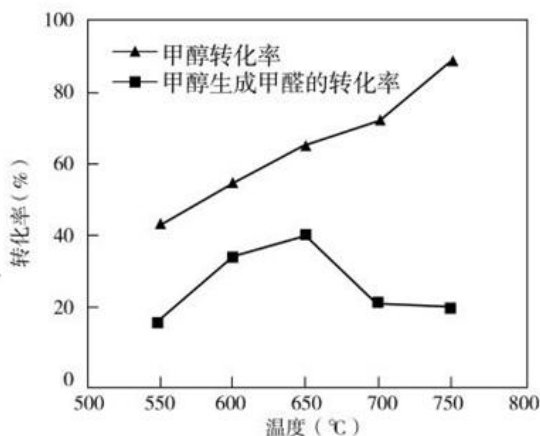
①此反应的热化学方程式是_____

②反应活化能：过程 I _____ 过程 II

（填“>”“=”或“<”）

③过程 II 温度—转化率图如下，下列说法合理的是

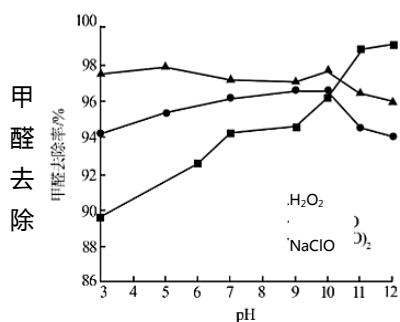
- a. 甲醇脱氢法制备甲醛过程无副反应发生
- b. 温度高于 650℃催化剂烧结，活性减弱
- c. 及时分离产品有利于提高甲醇生成甲醛的转化率



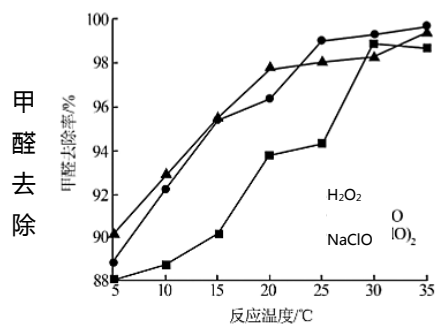
(2) 甲醛超标会危害人体健康，需对甲醛进行含量检测及污染处理。

①某甲醛气体传感器的工作原理如图所示，b 极的电极反应式为_____，当电路中转移 4×10^{-4} mol 电子时，传感器内参加反应的甲醛（HCHO）为 _____ mg。

②氧化剂可处理甲醛污染，结合以下图像分析春季（水温约 15℃）应急处理甲醛污染的水源应选择的试剂为

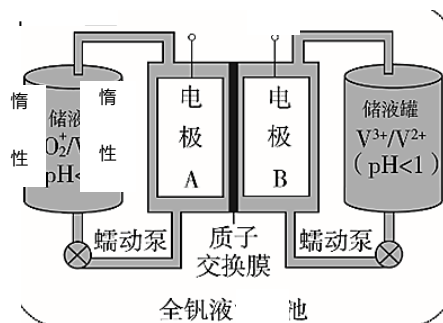


反应 pH 对甲醛去除效果的影响



反应温度对甲醛去除效果的影响

27. (13分) 钒(V)为过渡元素,可形成多价态化合物,全钒液流电池是一种新型的绿色环保储能系统,工作原理如下图:

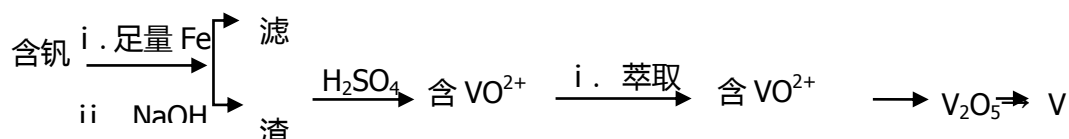


已知:

离子种类	VO_2^+	VO^{2+}	V^{3+}	V^{2+}
颜色	黄色	蓝色	绿色	紫色

- (1) 全钒液流电池放电时 V^{2+} 发生氧化反应,该电池放电时总反应式是
- (2) 当完成储能时,正极溶液的颜色是
- (3) 质子交换膜的作用是
- (4) 含钒废水会造成水体污染,对含钒废水(除 VO_2^+ 外,还含 Fe^{3+} 等)进行综合处理

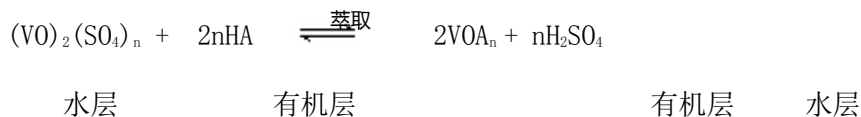
可实现钒资源的回收利用,流程如下:



已知溶液酸碱性不同钒元素的存在形式不同:

钒的化合价	酸性	碱性
+4 价	VO^{2+}	$\text{VO}(\text{OH})_3^-$
+5 价	VO_2^+	VO_4^{3-}

- ① 滤液中钒元素的主要存在形式为
- ② 滤渣在空气中由灰白色转变为红褐色,用化学用语表示加入 NaOH 后生成沉淀的反应过程_____、
- ③ 萃取、反萃取可实现钒的分离和富集,过程可简单表示为(HA 为有机萃取剂):




萃取时必须加)

- ④ 纯钒可由熔盐电

高三理综试卷第 13 页 (共 18 页)

28. (16分) 某小组以亚硝酸钠(NaNO_2)溶液为研究对象,探究 NO_2^- 的性质。

实验	试剂		编号及现象
	滴管	试管	

 2mL	1%酚酞溶液	1 mol · L ⁻¹ NaNO ₂ 溶液	实验 I: 溶液变为浅红色, 微热后红色加深
	1 mol · L ⁻¹ NaNO ₂ 溶液	0.1 mol · L ⁻¹ KMnO ₄ 溶液	实验 II: 开始无明显变化, 向溶液中滴加稀硫酸后紫色褪去
	KSCN 溶液	1 mol · L ⁻¹ FeSO ₄ 溶液 (pH=3)	实验 III: 无明显变化
	1 mol · L ⁻¹ NaNO ₂ 溶液	1 mol · L ⁻¹ FeSO ₄ 溶液 (pH=3)	实验 IV: 溶液先变黄, 后迅速变为棕色, 滴加 KSCN 溶液变红

资料: [Fe(NO)]²⁺在溶液中呈棕色。

- 结合化学用语解释实验 I “微热后红色加深”的原因
- 实验 II 证明 NO₂⁻ 具有_____性, 从原子结构角度分析原因
- 探究实验 IV 中的棕色溶液

①为确定棕色物质是 NO 与 Fe²⁺, 而非 Fe³⁺发生络合反应的产物, 设计如下实验, 请补齐实验方案。

实验	溶液 a	编号及现象
	1 mol · L ⁻¹ FeSO ₄ 溶液 (pH=3)	i. 溶液由_____色迅速变为_____色
		ii. 无明显变化

②加热实验 IV 中的棕色溶液, 有气体逸出, 该气体在接近试管口处变为红棕色, 溶液中有红褐色沉淀生成。解释上述现象产生的原因_____。

- 络合反应导致反应物浓度下降, 干扰实验 IV 中氧化还原反应发生及产物检验。小组同学设计实验 V: 将 K 闭合后电流表指针发生偏转, 向左侧滴加醋酸后偏转幅度增大。
 - 盐桥的作用是
 - 电池总反应式为

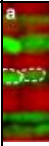

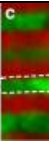
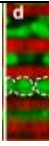
实验结论: NO₂⁻在一定条件下体现氧化性或还原性, 氧化性强弱与溶液酸碱性等因素有关。

29. (16分) 与延缓衰老、延长寿命相关的研究都备受关注。研究表明线粒体的形态和功能与寿命密切相关, 药物 RU486 通过改变线粒体的形态、数量以延缓衰老, 延长果蝇寿命。请回答问题:

- 线粒体动力蛋白 (D1) 可直接影响线粒体形态和功能。为研究线粒体动力蛋白 (D1) 在衰老中的作用, 研究者获得转 D1 基因果蝇过程中, 用_____酶将启动子 (daGS)、目的基因激活序列 (UAS) 以及 D1 基因与质粒共同构建基因表达载体, 通过_____方法导入果蝇多个_____中, 培育形成转基因果蝇。
- 为揭示 RU486 缓解衰老的机制, 科学家进行了系列实验研究。

①转基因果蝇 D1 基因的表达依赖于药物 RU486 (RU486 对非转基因果蝇的寿命及线粒体形态无任何影响), 研究人员对不同日龄的转基因果蝇研究, 结果如下图所示。

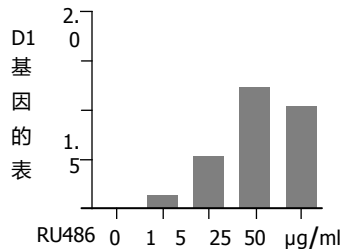
年龄	10 日龄 (幼年)	28 日龄 (成年)	37 日龄 (老年)	30 日龄+7 日
----	------------	------------	------------	-----------

				RU486 处理
荧光标记 线粒体				
RU486	-	-	-	

注：虚线框代表线粒体边缘，30 日龄的果蝇相当于中年个体

实验结果显示，在果蝇衰老过程中，线粒体的变化特征是_____，进而引起机体的衰老。

② RU486 处理 30 日龄果蝇 7 天后 D1 蛋白含量基因表达量变化如图所示。RU486 会_____D1 基因的表达，最适浓度是_____。结合①RU486 处理组线粒体的变化，推测 RU486 缓解衰老的机制是_____，从而延缓衰老。



(3) 进一步研究表明，RU486 饲喂在影响 D1 基因表达后，线粒体自噬显著增加，延缓果蝇衰老。同时，另据研究推测 A1 基因表达产物会抑制线粒体自噬，请补充完善下述实验设计方案进行验证。

注：自噬是一个吞噬自身细胞质蛋白或细胞器并使其包被进入囊泡，并与溶酶体融合形成自噬溶酶体，降解其所包裹的内容物的过程，藉此实现细胞本身的代谢需要和某些细胞器的更新。

组别	实验材料	RU486 处理	检测变量	
实验组	转基因果蝇 (30 日龄)	+	/	/
对照组 1	野生型果蝇 (30 日龄)	-		
对照组 2	转基因果蝇 (30 日龄)	-		

实验结果与该推测一致。

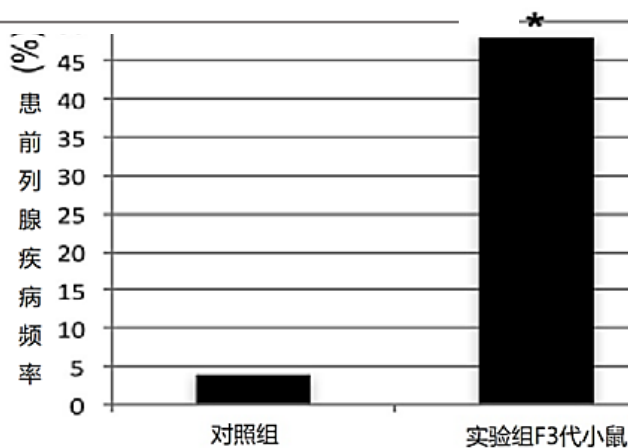
(4) 根据上述研究，尝试阐述 RU486 延缓果蝇衰老的机制是

30. (18 分) 小鼠基因组与人类的相似度极高，因此在医学研究和临床实验研究中，常用它作为实验动物。请回答问题：

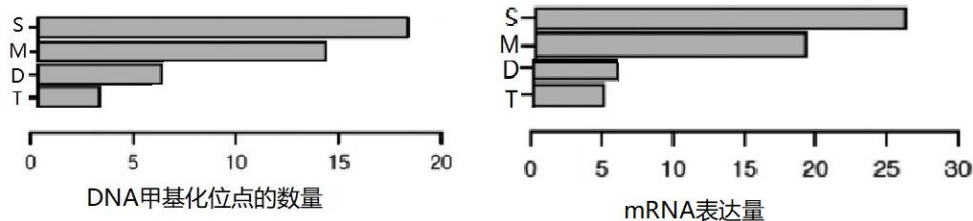
(1) 在研究人类自发性视网膜色素变性（视觉异常）、耳聋两种疾病时，科研人员发现：将视觉、听觉均正常的野生型小鼠与一只发生基因突变的纯合系小鼠进行杂交，结果显示 F₁ 小鼠的视觉和听觉功能与同龄对照组小鼠相比并无差异，推测致病基因为_____性突变。F₁ 雌雄小鼠交配，F₂ 小鼠出现视觉正常—听觉异常：视觉异常—听觉正常：视觉正常—听觉正常：视觉异常—听觉异常≈3:3:9:1，由此可知，此突变小鼠为（单/双）基因突变，且遵循_____定律。如继续让 F₂ 雌雄小鼠交配，正常情况下，F₃ 小鼠有_____种表现型。

(2) 科研人员还研究了一种杀菌剂 A 对人类前列腺疾病的影响。将小鼠做如下处理：F₀ 代正常怀孕小鼠（腹腔注射杀菌剂 A）产崽 F₁（如右图），F₁ 与正常野生型小鼠交配，产崽 F₂，以此类推，每一代小鼠均与正常野生型小鼠交配，得到 F₃ 代、F₄ 代等。

①结果如下图所示，未受杀菌剂 A 影响的 F₃ 代小鼠患前列腺疾病的频率明显_____对照组小鼠，且无典型的患病比例。推测此种疾病的患病方式可能异于自发性视网膜色素变性—耳聋疾病。进一步研究发现，杀菌剂 A 并未引起小鼠的核基因的碱基序列发生改变，但其 DNA 被甲基化，从而导致_____发生了改变，并将这种改变遗传给未受杀菌剂影响的 F₃ 代或更多代，此种现象称为表观遗传。



②为探究 DNA 甲基化对表观遗传的影响机制，研究人员对 F₃ 代小鼠的前列腺上皮细胞的关键 DNA 甲基化和相应的 mRNA 的表达进行检测，发现其 DNA 甲基化位点的数量和 mRNA 表达情况明显异于对照组，结果如下图。



图中字母表示相关基因：S 信号传导；M 新陈代谢；D 发育；T 翻译

通过比较可知，由于杀菌剂 A 的影响，亲本 DNA 的甲基化，通过_____将其传递给生殖细胞，进而导致未受杀菌剂 A 影响的 F₃ 代小鼠体内_____等过程发生异常，最终影响表现型。

(3) 请你结合表观遗传现象，谈谈农业生产中大量使用杀菌剂 A 对人类健康的危害

_____。

31. (16 分) 稗草为稻田中常见的恶性杂草，在其生长过程中会产生某些称为化感物质 (DIMBOA) 的代谢产物，抑制水稻的生长，最终导致水稻减产。请回答问题：

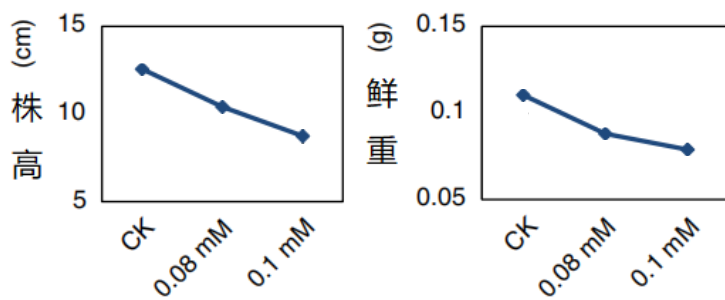
(1) 从生态系统的成分分析，水稻和稗草属于该生态系统中_____，二者种间关系属于_____。

(2) 为研究 DIMBOA 影响水稻生长的机制，科研人员进行下述实验。

实验一：将数量相同、长势相近的稗草与水稻种子均分为两组：A 组将水稻与稗草种子混合培养；B 组单独培养稗草种子。待长出第一片叶子后，将 A、B 两组分别转入去离子水中，均培养 45min, 1.5 h 和 3h, 分别测定两组培养液中的 DIMBOA 含量，结果如图所示：

DIMBOA 在_____组中的含量较高，推测_____诱导 DIMBOA 基因表达，致使化感物质的含量明显升高。

(3) 实验二：将不同浓度该物质溶于培养水稻的水溶液中，一周后，对水稻的高度和鲜重进行测量。



根据图实验结果显示：随 DIMBOA 浓度升高，株高和鲜重_____。

初步推测稗草抑制水稻生长的生理机制：DIMBOA 主要是通过抑制_____过程，导致有机物积累减少，从而抑制了水稻的生长和鲜重的增加，且 DIMBOA 对水稻的化感作用与其浓度呈_____。

(4) 综合上述研究，提出两条可使水稻增产的思路：

化学试题答案

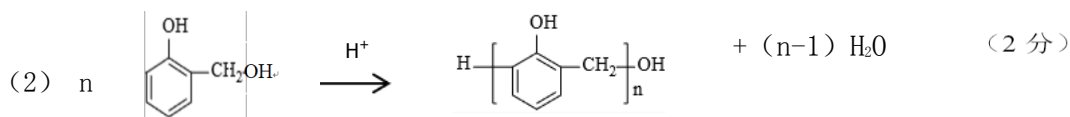
选择题（每小题 6 分，共 42 分）

6	7	8	9	10	11	12
C	B	A	A	B	D	C

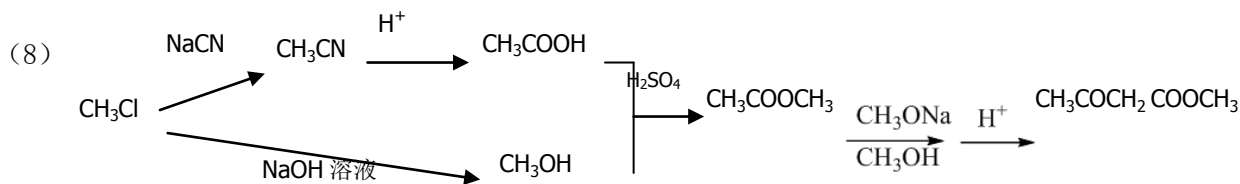
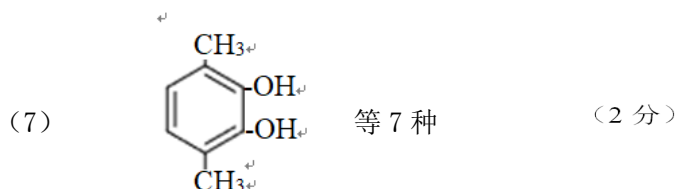
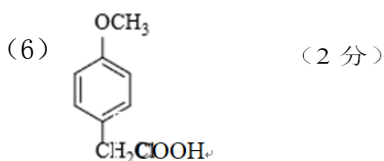
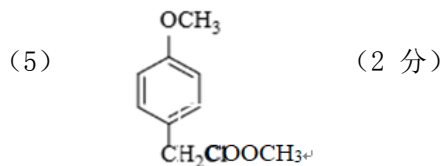
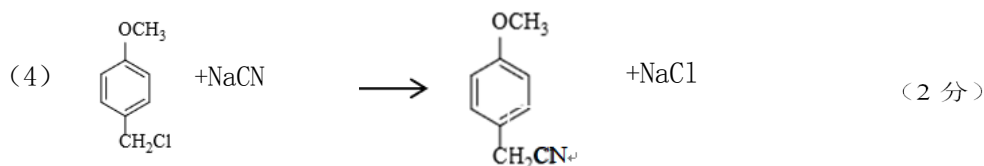
非选择题（共 58 分）

25. (17 分)

(1) 加成反应 (2 分)



(3) 醚键 (2 分)



(3 分) 备注：本问旨在关注考查学生对有机合成方法及条件的掌握程度及对信息的接受、吸收、整合能力，合成路线的形式等不做统一要求，各校酌情给分

26. (12 分)

(1) ① $CH_3OH(g) \rightleftharpoons HCHO(g) + H_2(g) \quad \Delta H = +84 kJ/mol$ (2 分)

② > (2 分)

③ b、c (2 分)

(2) ① $HCHO - 4e^- + H_2O = CO_2 + 4H^+$ (2 分)

3 (2分)

② $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ (2分)

27. (13分)

(1) $\text{V}^{2+} + \text{VO}_2^+ \rightleftharpoons \text{V}^{3+} + \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

(2) 黄色 (2分)

(3) 阻隔氧化剂与还原剂，使氢离子通过形成电流 (2分)

(4) ① $\text{VO}(\text{OH})_3^-$ (1分)

② $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$ $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ (2分)

③加入碱中和硫酸，促使平衡正向移动，提高钒的萃取率 (2分)

④阳极 (2分)

28. (16分)

(1) NO_2^- 发生水解反应 $\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HNO}_2 + \text{OH}^-$ ，温度升高水解平衡正向移动，碱性增强，溶液红色加深 (2分)

(2) 还原性 (2分)

N原子最外层5个电子 (可用原子结构示意图表示)，+3价不稳定，易失电子，体现还原性 (2分)

(3) ①

	i. 溶液由 <u>浅绿</u> 色迅速变为 <u>棕</u> 色 (2分)
<u>$0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$</u> <u>溶液 (pH=3)</u> (2分)	

②棕色溶液中的 $[\text{Fe}(\text{NO})]^{2+}$ 受热生成 NO 和 Fe^{2+} ，NO 被空气氧化为 NO_2 ，加热有利于 Fe^{2+} 被氧化为 Fe^{3+} ，促进 Fe^{3+} 水解，产生 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀 (2分)

(4) ①阻碍 Fe^{2+} 与 NO 接触，避免络合反应发生 (2分)

② $\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_2^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2分)