

绝密★启用前

2019年普通高等学校招生全国统一考试（天津卷）

理科综合 物理部分参考答案

I卷共8题，每题6分，共48分。

1. A 2. C 3. B 4. D 5. C 6. AD 7. BC 8. BC

II卷共4题，共72分。

9. (18分)

(1) J·s $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$

(2) ①AD

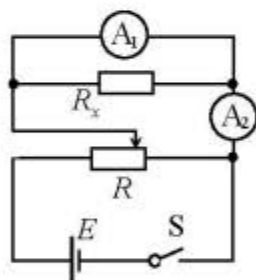
②D

③ $\frac{AC}{BD}$

(3) ① 0.200 (0.196 ~ 0.204均可)

② 如右图

③ $\frac{I_1 R_1}{I_2 - I_1}$ 相等



10. (16分)

(1) 舰载机由静止开始做匀加速直线运动，设其刚进入上翘甲板时的速度为 v ，则有

$$\frac{v}{2} = \frac{L_1}{t} \quad \text{①}$$

根据动能定理，有

$$W = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \quad \text{②}$$

联立①②式，代入数据，得

$$W = 7.5 \times 10^4 \text{ J} \quad \text{③}$$

(2) 设上翘甲板所对应的圆弧半径为 R ，根据几何关系，有

$$L_2 = R \sin \theta \quad \text{④}$$

由牛顿第二定律，有

$$F_N - mg = m \frac{v^2}{R} \quad \text{⑤}$$

联立①④⑤式，代入数据，得

$$F_N = 1.1 \times 10^3 \text{ N} \quad \text{⑥}$$

11. (18分)

(1) 设线圈中的感应电动势为 E ，由法拉第电磁感应定律 $E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ ，则

$$E = k \quad \text{①}$$

设 PQ 与 MN 并联的电阻为 $R_{\#}$ ，有

$$R_{\#} = \frac{R}{2} \quad \text{②}$$

闭合 S 时，设线圈中的电流为 I ，根据闭合电路欧姆定律得

$$I = \frac{E}{R_{\#} + R} \quad \text{③}$$

设 PQ 中的电流为 I_{PQ} ，有

$$I_{PQ} = \frac{1}{2}I \quad \text{④}$$

设 PQ 受到的安培力为 $F_{\#}$ ，有

$$F_{安} = BI_{PQ}l \quad ⑤$$

保持 PQ 静止，由受力平衡，有

$$F = F_{安} \quad ⑥$$

联立①②③④⑤⑥式得

$$F = \frac{Bkl}{3R} \quad ⑦$$

方向水平向右。

(2) 设 PQ 由静止开始到速度大小为 v 的加速过程中， PQ 运动的位移为 x ，所用时间为 Δt ，回路中的磁通量变化为 $\Delta\Phi$ ，平均感应电动势为 \bar{E} ，有

$$\bar{E} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad ⑧$$

其中

$$\Delta\Phi = Blx \quad ⑨$$

设 PQ 中的平均电流为 \bar{I} ，有

$$\bar{I} = \frac{\bar{E}}{2R} \quad ⑩$$

根据电流的定义得

$$\bar{I} = \frac{q}{\Delta t} \quad ⑪$$

由动能定理，有

$$Fx + W = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \quad ⑫$$

联立⑦⑧⑨⑩⑪⑫式得

$$W = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{2}{3}kq \quad ⑬$$

12. (20分)

(1) 设正离子经过电极 B 时的速度为 v ，根据动能定理，有

$$ZeU = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \quad \text{①}$$

设正离子束所受的电场力为 F_1' ，根据牛顿第三定律，有

$$F_1' = F_1 \quad \text{②}$$

设引擎在 Δt 时间内飘入电极间的正离子个数为 ΔN ，由牛顿第二定律，有

$$F_1' = \Delta Nm \frac{v-0}{\Delta t} \quad \text{③}$$

联立①②③式，且 $N = \frac{\Delta N}{\Delta t}$ 得

$$N = \frac{F_1}{\sqrt{2ZemU}} \quad \text{④}$$

(2) 设正离子束所受的电场力为 F' ，由正离子束在电场中做匀加速直线运动，有

$$P = \frac{1}{2}F'v \quad \text{⑤}$$

考虑到牛顿第三定律得到 $F' = F$ ，联立①⑤式得

$$\frac{F}{P} = \sqrt{\frac{2m}{ZeU}} \quad \text{⑥}$$

(3) 为使 $\frac{F}{P}$ 尽量大，分析⑥式得到

三条建议：用质量大的离子；用带电量少的离子；减小加速电压。

2019年普通高等学校招生全国统一考试（天津卷）

理科综合 化学部分

第II卷

注意事项：

1. 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题卡上。

2. 本卷共4题，共64分。

7. (14分) 氮、磷、砷(As)、锑(Sb)、铋(Bi)、镆(Mc)为元素周期表中原子序数依次增大的同族元素。回答下列问题：

(1) 砷在元素周期表中的位置_____。 $^{288}_{115}\text{Mc}$ 的中子数为_____。

已知：



由此推知，其中最稳定的磷单质是_____。

(2) 氮和磷氢化物性质的比较：

热稳定性： NH_3 _____ PH_3 (填“>”或“<”)。

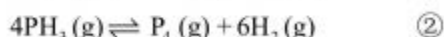
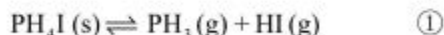
沸点： N_2H_4 _____ P_2H_4 (填“>”或“<”)，判断依据是_____。

(3) PH_3 和 NH_3 与卤化氢的反应相似，产物的结构和性质也相似。下列对 PH_3 与 HI 反应产物的推断正确的是_____ (填序号)。

a. 不能与 NaOH 反应 b. 含离子键、共价键 c. 能与水反应

(4) SbCl_3 能发生较强烈的水解，生成难溶的 SbOCl ，写出该反应的化学方程式_____，因此，配制 SbCl_3 溶液应注意_____。

(5) 在1 L真空密闭容器中加入a mol PH_3I 固体， $t^\circ\text{C}$ 时发生如下反应：



达平衡时，体系中 $n(\text{HI}) = b \text{ mol}$ ， $n(\text{I}_2) = c \text{ mol}$ ， $n(\text{H}_2) = d \text{ mol}$ ，则 $t^\circ\text{C}$ 时反应①的平衡常数 K 值为_____ (用字母表示)。

绝密★启用前

2019年普通高等学校招生全国统一考试（天津卷）

理科综合 化学部分参考答案

I卷共6题，每题6分，共36分。

1. D 2. A 3. C 4. B 5. C 6. D

II卷共4题，共64分。

7. (14分)

(1) 第四周期第VA族 173 黑磷

(2) > > N_2H_4 分子间存在氢键

(3) b、c

(4) $\text{SbCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SbOCl} \downarrow + 2\text{HCl}$ (“ \rightleftharpoons ”写成“ $=$ ”亦可)

加盐酸，抑制水解

(5) $(b + \frac{8c - 2d}{3})b$

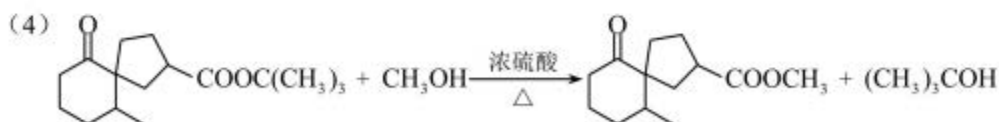
8. (18分)

(1) $\text{C}_{15}\text{H}_{26}\text{O}$ 碳碳双键、羟基 3

(2) 2 5

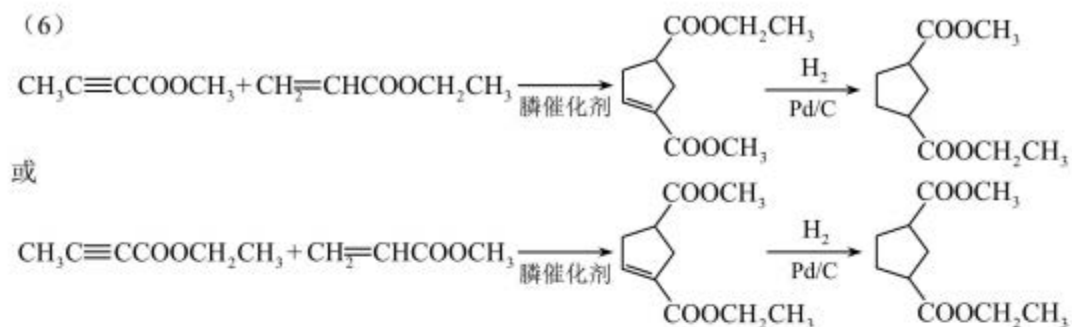


(3) 加成反应 或 还原反应



2-甲基-2-丙醇 或 2-甲基丙-2-醇

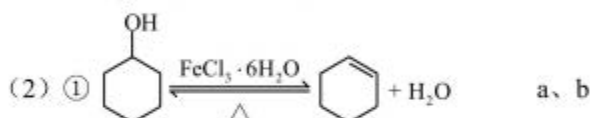
(5) b



(Pd/C 写成 Ni 等合理催化剂亦可)

9. (18 分)

(1) FeCl_3 溶液 溶液显紫色



② 减少环己醇蒸出

(3) 分液漏斗、烧杯

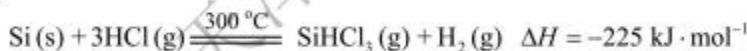
(4) 通冷凝水，加热

(5) 淀粉溶液 $\frac{(b - \frac{cv}{2000}) \times 82}{a}$

(6) b、c

10. (14 分)

I.



II.

(1) 阴极 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ 或 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$

(2) 1000°C $\Delta H_2 < \Delta H_1$ 导致反应②的 ΔG 小

(3) a、c

(4) $\Delta H_2 - \Delta H_1$ 减小

(5) HCl 、 H_2

绝密★启用前

2019年普通高等学校招生全国统一考试（天津卷）

理科综合 生物部分参考答案

I卷共6题，每题6分，共36分。

1. A 2. B 3. D 4. C 5. C 6. B

II卷共4题，共44分。

7. (共10分)

(1) 人工乔木林

人工灌木林

互利共生

(2) 间接

(3) 围封禁牧

(4) 强

8. (共12分)

(1) 神经-体液

(2) ①低

高

②甲状腺激素

抑制

③B

9. (共12分)

(1) D

(2) 精子

cDNA

(3) ②

①

(4) BCD

(5) B 基因表达能使卵细胞不经受精直接发育成胚

10. (共10分)

(1) 同源染色体非姐妹染色单体交叉互换

非同源染色体自由组合

减半

(2) $1/2^n$

100%

(3) 2