

高校化学プリント（過去問類似）

化学 I A（旧課程の過去問） No.2

名前

得点

/10

問1 鉄の腐食を防ぐための「犠牲防食」に関する記述として、誤っているものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1. 鉄よりもイオン化傾向が小さいスズをメッキしても、犠牲防食による防食効果は期待できない | 2. 亜鉛メッキを施した鉄板に傷がつき内部の鉄が露出しても、亜鉛が優先的に酸化されるため鉄は腐食しにくい | 3. 犠牲防食では、鉄よりもイオン化傾向が小さい金属を接触させることで、鉄の酸化を促進させて防食を行う | 4. アルマイト処理はアルミニウム表面に人工的に酸化被膜を作る手法であり、亜鉛メッキの犠牲防食とは原理が異なる |
|---|--|---|---|

問2 アルカリ金属の化学的性質に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 1. 空气中で加熱すると、安定な酸化物として銅のような光沢を保つ。 | 2. 水と反応して水素を発生し、水溶液は塩基性を示す。 | 3. 他の金属元素と比較して、融点が高く非常に硬い性質を持つ。 | 4. 水酸化物はすべて水に溶けにくく、沈殿を生じやすい。 |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|

問3 染色技術において媒染剤として利用される物質の役割として最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. 色素の分子量を小さくして繊維の隙間に入りやすくする | 2. 染料を還元して水に溶けやすい状態にする | 3. 繊維の表面を溶かして色素を内部に浸透させる | 4. 繊維と色素の間に結合を形成し、定着を助ける |
|------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|

問4 先端材料の用途に関する記述として、人工心臓のポンプ、リニアモーターカーの浮上装置、携帯電話の表示画面の順に適切な材料の組み合わせはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1. 合成高分子、超伝導体、液晶 | 2. 超伝導体、合成高分子、液晶 | 3. 液晶、合成高分子、超伝導体 | 4. 合成高分子、液晶、超伝導体 |
|------------------|------------------|------------------|------------------|

問5 原油の分留に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 1. 分留は、各成分の密度が等しいことを利用して分離する操作である。 | 2. 分留は、各成分の溶解度の差を利用して分離する操作である。 | 3. 分留は、各成分の沸点の差を利用して分離する操作である。 | 4. 分留は、各成分の反応性の違いを利用して分離する操作である。 |
|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|

問6 熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂の構造的な違いと、その性質の由来に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|---------------------------------------|---|
| 1. 熱可塑性樹脂は分子間に架橋構造を持たないため、加熱により分子鎖が移動し軟化する。 | 2. 熱可塑性樹脂は分子間に強固な共有結合による架橋があるため、加熱により硬化する。 | 3. 熱硬化性樹脂は分子鎖が独立しているため、加熱により容易に流動化する。 | 4. 熱硬化性樹脂は付加重合によってのみ生成されるため、再加熱による軟化が可能である。 |
|---|--|---------------------------------------|---|

問7 ポリアミド系の合成繊維であるナイロンの性質と用途に関する記述として、最も適当なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|--|---------------------------------------|
| 1. 化学的に極めて不安定であるため、高吸水性樹脂の代替材料として利用される。 | 2. 吸水性が極めて高いため、家庭用ゴミ袋や食品包装用フィルムとして利用される。 | 3. 熱可塑性が低く加工が困難であるため、主にニューセラミックスの原料として利用される。 | 4. 強靱で耐摩耗性に優れるため、衣類や釣り糸などの産業資材に利用される。 |
|---|--|--|---------------------------------------|

問8 周期表において、同じ縦の列に属する元素のグループを同族元素という。次の元素のうち、他の3つとは異なる族に属するものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|-------|-------|-------|
| 1. フッ素 | 2. 硫黄 | 3. 臭素 | 4. 塩素 |
|--------|-------|-------|-------|

問9 合成染料の歴史的背景に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|--|-----------------------------------|
| 1. ウェーラーによる尿素の合成が、合成染料の大量生産を可能にした。 | 2. ハーバーとボッシュによる合成染料の発見が、化学工業の基礎を築いた。 | 3. パーキンによるモーブの合成以降、天然染料から合成染料への転換が進んだ。 | 4. カロザースによるナイロンの合成が、染料の歴史を大きく変えた。 |
|------------------------------------|--------------------------------------|--|-----------------------------------|

問10 鉄の腐食に関する記述として、化学的に正しいものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|--|
| 1. 鉄が酸素と反応して酸化鉄になる過程は、エネルギーを放出する発熱反応である | 2. 鉄鉱石から鉄を取り出す過程は、酸素と反応させる酸化反応である | 3. 鉄を融解させる過程は、化学結合が切断される酸化反応である | 4. 酸化鉄に水素を加えて鉄に戻す過程は、エネルギーを放出する発熱反応である |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|--|

答え合わせ・解説 No.2

問1	答え 3 犠牲防食では、鉄よりもイオン化傾向が小さい金属を接触させることで、鉄の酸化を促進させて防食を行う	犠牲防食は、保護したい金属よりもイオン化傾向が大きい金属を接触させ、その金属を優先的に酸化させることで鉄を守る手法である。鉄よりイオン化傾向が小さい金属（スズなど）をメッキした場合、傷がつくと逆に鉄の方が先に酸化され、腐食が促進されるため犠牲防食にはならない。
問2	答え 2 水と反応して水素を発生し、水溶液は塩基性を示す。	アルカリ金属は反応性が非常に高く、水と激しく反応して水素を発生させるとともに、強塩基である水酸化物を生成します。これらは非常に柔らかく融点が低い金属であり、空気中では容易に酸化されるため、一般に石油中に保存されます。また、その水酸化物は水によく溶ける性質を持っています。
問3	答え 4 繊維と色素の間に結合を形成し、定着を助ける	媒染剤に含まれる金属イオンは、色素分子の官能基と繊維の官能基の両方と配位結合やイオン結合を形成する性質を持つ。これにより、色素が繊維から脱落しにくくなり、染色後の耐光性や耐洗濯性が向上する。建染め染料のように還元反応を伴うものや、繊維を膨潤させる手法とは原理が異なる。
問4	答え 1 合成高分子、超伝導体、液晶	人工心臓のポンプには、生体適合性や柔軟性、耐久性に優れた合成高分子が用いられる。リニアモーターカーの浮上装置には、電気抵抗がゼロとなり強力な磁場を発生させることが可能な超伝導体が不可欠である。また、携帯電話の表示画面には、電圧によって分子の配向が変化し光の透過を制御できる液晶が広く利用されている。これらを順に並べると、合成高分子、超伝導体、液晶となる。
問5	答え 3 分留は、各成分の沸点の差を利用して分離する操作である。	原油の分留は、混合物に含まれる各炭化水素成分の沸点が異なることを利用した物理的な分離操作です。蒸留塔内で加熱された原油は気化し、塔の上部に行くほど温度が低くなるため、沸点の低い成分から順に凝縮して液体として取り出されます。この原理により、ナフサや灯油、軽油などが効率よく分離されます。
問6	答え 1 熱可塑性樹脂は分子間に架橋構造を持たないため、加熱により分子鎖が移動し軟化する。	熱可塑性樹脂は分子鎖が独立しており、分子間力によって保持されているため、加熱によって分子鎖が自由に動けるようになり軟化する。一方、熱硬化性樹脂は加熱過程で分子間に共有結合による架橋構造が形成されるため、一度固まると加熱しても分子鎖が自由に動けず、軟化しなくなる。
問7	答え 4 強靱で耐摩耗性に優れるため、衣類や釣り糸などの産業資材に利用される。	ナイロンは分子鎖の間に水素結合を形成するポリアミド系の合成繊維であり、非常に高い強度と耐摩耗性を持つ。この特性から、衣料品、釣り糸、機械部品、タイヤコードなどの産業資材として広く利用されている。一方、家庭用ゴミ袋には、安価で柔軟性があり、加工が容易なポリエチレンなどが用いられるのが一般的である。選択肢にある高吸水性樹脂やニューセラミックスは、ナイロンとは化学的性質や用途が大きく異なる。
問8	答え 2 硫黄	周期表の17族に属する元素はハロゲンと呼ばれ、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素などが含まれます。これらの元素は最外殻電子数が7個であり、化学的性質が似通っています。一方、硫黄は16族に属するカルコゲン元素であり、最外殻電子数は6個です。したがって、硫黄だけが他の3つとは異なる族に属しています。
問9	答え 3 パーキンによるモーブの合成以降、天然染料から合成染料への転換が進んだ。	パーキンがモーブを合成したことは、化学工業における重要な転換点である。それまで植物や動物から抽出されていた天然染料は、安価で安定した品質の合成染料に急速に置き換わった。ハーバーとボッシュはアンモニア合成、ウェーラーは有機化合物の合成、カロザースは合成繊維の研究で知られる。
問10	答え 1 鉄が酸素と反応して酸化鉄になる過程は、エネルギーを放出する発熱反応である	鉄の腐食は、鉄原子が酸素と結合して安定な酸化物へと変化する酸化反応であり、この過程で熱が放出されます。鉄鉱石からの製鉄は酸化鉄を還元する吸熱的なプロセスであり、金属の融解は物理的な状態変化です。また、酸化鉄の水素還元は外部からエネルギーを必要とする吸熱反応であるため、選択肢の中で化学的に正しいのは鉄の酸化に関する記述のみです。