

令和2年度「化学物質管理試験」 試験問題

択一試験問題（10：00～11：30）

☆ 択一試験問題では20問題から15問題選択して解答して下さい。

注意事項

1. 一般注意事項

- (1) 試験開始の合図があるまで、試験問題冊子を開いてはいけません。
- (2) 試験室では、監督者の指示に従って下さい。従わない場合は、「失格」となる場合があります。また、不審な行動を見かけた場合は、持ち物を検査させていただく場合があります。
- (3) 監督者の指示があったら、解答用紙に氏名、受験番号を記入して下さい。
- (4) 試験開始の合図があったら、試験問題冊子を開いて解答を始めて下さい。
- (5) 不正の手段を用いて受験した場合は、即刻退出を命じます。
- (6) 試験開始後30分間、試験終了前20分間は退出できません。
- (7) 解答を終了して退出する場合には、試験問題および答案を教卓上の提出箱に裏返して置き、その後、持ち物を整理して静かに退出して下さい。なお、試験終了までは再入室はできません。
- (8) 試験問題の内容や答案用紙の書き方に関する質問には、一切お答え致しません。
- (9) トイレおよび体調不良の場合には、黙って手を挙げ、監督者の指示に従って下さい。なお、携帯電話、スマホ、ウェアラブル端末、タブレット等を持ち出すことは禁止します。
- (10) 携帯電話等は電源を切り、鞆等にしまして下さい。
- (11) 午後の試験開始は12：30です。12：20までに着席して下さい。

2. 試験問題について

- (1) 問題の落丁などがあった場合は、手を挙げて監督者に申し出て下さい。
- (2) 試験問題は、試験終了後、持ち帰ることはできません。

1. 化審法では含有割合が1重量%未満の不純物については、同法第三条に基づく新規化学物質の製造等の届出の必要はない。同法運用通知の「不純物」を表わす以下の記述のうち、最も不適切なものはどれか。
 - (1) 目的とする成分以外の未反応原料
 - (2) 反応触媒
 - (3) 反応溶媒
 - (4) 指示薬
 - (5) 副生成物（意図した反応とは異なる反応により生成したもの）

2. 「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」（化管法）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。
 - (1) 化管法の目的は、事業者による化学物質の自主的な管理の改善の促進と環境保全上の支障を未然に防止することである。
 - (2) 化管法での化学物質の定義は、放射性物質を除く元素及び化合物ということで、農薬も含まれている。
 - (3) 平成20年に改正された政令では、第一種指定化学物質、第二種指定化学物質を取り扱う事業者はSDSの提供を義務づけている。
 - (4) 化管法SDSの提供方法として、製品中の対象化学物質成分及び含有率といった機密情報については、取引の相手方に別添方式とすることも可能である。
 - (5) 第一種指定化学物質等取扱事業者となりうる業種は政令で定められているが、医療業は除かれている。

3. 労働安全衛生法で、例外的にSDS及びラベルを提供しなくてもよい製品として、主として一般の消費者の生活の用に供される製品が挙げられている。それらの製品に関する以下の記述のうち対象とされていないものはどれか。
 - (1) 薬機法（旧薬事法）に定められている医薬品・医薬部外品及び化粧品
 - (2) 農薬取締法に定められている農薬
 - (3) 食品及び食品添加物
 - (4) 労働者による取扱いの過程において粉状または粒状にならない製品
 - (5) 対象物が密封された状態で取り扱われる製品

4. 「毒物及び劇物取締法」(毒劇法)に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。
- (1) 原料として毒物又は劇物を用いたものであっても、最終生成物によっては毒物又は劇物に該当しない場合もある。
 - (2) 毒劇法で定められているラベルの表示内容は、安衛法のものとは整合している。
 - (3) 毒劇法で提供する SDS は、JIS Z7253 に従えば、他の法律に規定されている要求事項をすべて満たすが、対象物質が異なっているので、注意が必要である。
 - (4) メタノールを含有する製剤は劇物に該当しない。
 - (5) 製造過程等に由来する不純物として毒物又は劇物を含有していても、その薬品は毒物又は劇物と見なされない。
5. 次の GHS に関する記述のうち、最も不適切なものはどれか。
- (1) GHS の基本となる文書は、国連の GHS 文書「化学品の分類及び表示に関する世界調和システム」である。
 - (2) GHS の目的は、化学品の危険有害性に関する情報を、それを取り扱う全ての人々に正確に伝えることによって、人の安全・健康及び環境の保護を行うことである。
 - (3) GHS には法的な拘束力がある。
 - (4) GHS では、国際的に統一された方法で化学品の危険有害性を分類する。
 - (5) 日本国内では、GHS に対応する日本産業規格 (JIS) が定められている。
6. 構造活性相関 (QSAR) とカテゴリーアプローチに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。
- (1) 化合物の P が大きい (疎水性が大きい) ことが、生理活性発現の必要条件である。
 - (2) logP は、1 - オクタノールと水との分配係数の対数である。
 - (3) 比較的初期に構造活性相関 (QSAR) として体系化されたものが、ハンシュー藤田式である。
 - (4) 化学物質の性質を予測する方法には、大きく分けて QSAR とカテゴリーアプローチによる方法がある。
 - (5) QSAR やカテゴリーアプローチによる評価の精度は、類似の化学物質のハザードデータの蓄積に依存する側面が大きい。

7. 化学物質管理の国際的取決めに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- (1) 残留性有機・無機汚染物質 (POPs) の廃絶・削減を図り、人の健康及び環境の保護を図ることを目的として、「残留性有機・無機汚染物質に関するストックホルム条約」が 2001 年 5 月に採択された。
- (2) 船舶用の防汚剤による海洋の環境及び人の健康への悪影響を削減又は廃絶することを目的として 2001 年 10 月に「船舶についての有害な防汚方法の管理に関する国際条約」(AFS 条約) が採択された。
- (3) 2007 年 6 月に施行された REACH 規則は、既存化学物質・新規化学物質を問わず、EU 域内において化学物質を製造・輸入する事業者に登録及びリスク評価を義務付けているが、川下企業には安全性評価の責任は負わせていない。
- (4) オゾン層破壊のメカニズム及びその悪影響は、1970 年中頃から指摘され始め、その後国際的議論が行われ、1985 年 3 月には「オゾン層の保護のためのバーゼル条約」、1987 年 9 月には「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」が採択された。
- (5) 水銀及び水銀化合物の人為的排出から人の健康及び環境を保護することを目的とする「水銀に関する水俣条約」が 2013 年 10 月に採択された。この条約は、採掘から流通、使用、リサイクルに至る水銀のライフサイクルにわたる適正な管理と排出の削減を定めるものである。

8. 次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- (1) 輸入品の場合、英語表記の SDS やラベルを日本語にしなければならない
- (2) 安衛法では、少量の試験研究用の物やサンプルとして提供する物は、ラベル表示と SDS 交付の対象にならない。
- (3) ラベルに記載する文字のサイズには決まりがある。
- (4) 容器が小さくてラベルを貼りきれない場合は、出荷する容器にラベルをつけなくてもよい。
- (5) PRTR 法では、従業員数が 20 名以下の事業所の場合、SDS の提供義務はない。

9. EUにおける化学品の分類、表示、包装に関する規則（CLP 規則）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- (1) 原則として EU 域内で製造・輸入される全ての化学品について、EU に上市される前に危険有害性の分類を行う必要があるが、最終用途が動物用の医薬品に該当する物質は、CLP 規則の適用外となる。
- (2) GHS に準拠した危険有害性の分類項目と分類基準が定められており、物理化学的危険性、人健康有害性、環境有害性の各分野で GHS が定める分類基準の一部について、CLP 規則では採用していない分類基準がある。
- (3) 危険有害性があると判断された物質について、CLP 規則による絵表示、注意喚起語、危険有害性情報をラベルに表示する必要があるが、乾燥、水との接触、加熱等により生じる危険・有害性情報のような補足情報は表示する必要がない。
- (4) 届出の対象となる化学品を EU で製造又は EU に輸入する者は、物質ごとに分類・表示の結果を欧州化学品庁に届け出る義務があるが、REACH 登録の一部として分類・表示の結果が提出されている物質については届け出る義務はない。
- (5) CLP 規則は、これまでの EU の分類、包装、表示システムに GHS を導入し、REACH 規則で導入された分類・表示イベントリーを包含したものである。

- 1 0. 次の各国の化学物質管理法令の記述のうち、最も不適切なものはどれか。
- (1) 2010年1月改訂の中国「新規化学物質環境管理弁法」では、新規化学物質の環境リスクを管理するため、適用範囲が研究、生産、輸入及び加工使用に関する活動の管理に拡大された。このため「分類管理」と「追跡管理」制度が導入された。
 - (2) カナダでは、米国方式とEU方式の両方の特徴を取り入れたカナダ環境保護法で化学品を規制している。米国に近い関係で既存化学物質では国内物質リスト(DSL)、非国内物質リスト(NDSL)が用意されている。またEUではポリマーの届出が不要であるが、カナダでは新規ポリマーは届出の対象となっている。
 - (3) 韓国の「化学物質の登録及び評価に関する法律」は、消費者が使用する成形品や危害が憂慮される製品を規制している。有害物質を0.1%以上含有し、含有量が年間1トンになる成形品は申告が求められている。また、洗浄剤、芳香剤等の生活用品、防虫剤、消毒剤等は国民の健康や環境に危害が憂慮される製品として告示されている。
 - (4) オーストラリアではNICNAS(国家工業化学品届出審査機構)は、審査対象の化学品の製造、輸入又は使用によって引き起こされる可能性がある健康への有害な影響について、労働者や消費者の健康や安全へのリスクは判定するが、化学品の用途については勘案しない。
 - (5) 台湾の「毒性化学物質管理法」と「職業安全衛生法」の下では、台湾既存化学物質インベントリーに未収録の物質は新規物質として登録が必要である。登録者は台湾内の製造者輸入者である。台湾へ企業秘密を含む製品を輸出する場合、輸入者が契約する台湾内の第三者の代理人に情報を提供して登録することができる。

- 1 1. ナノ物質の有毒性に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。
- (1) 日焼け止め化粧品に含まれる二酸化チタン/酸化亜鉛のナノ粒子が皮膚細胞中でフリーラジカルを生成し、DNAを損傷する。
 - (2) ラットの肺に対するナノチューブの毒性は、石英ダストより有毒な反応を引き起こす。
 - (3) カドミウムセレン化合物のナノ粒子は、ヒトの体内で分解されてカドミウム中毒を潜在的に引き起こす。
 - (4) 金のナノ粒子はラットの母親から胎児に胎盤を通過して移動する。
 - (5) 粒子が小さければ小さいほどその毒性は高くなり、ナノ粒子は様々な経路で体内に入り込むが、ヒトの血液脳関門のような膜を通過することはできない。

1 2. 化学物質が原因となっている人の健康や環境に害を及ぼした次の事例のうち、最も適切なものはどれか。

- (1) 2013年7月に日本の有名化粧品会社の販売する美白化粧品を使用した女性に「白斑」が生じ、製品を回収するという事件があった。白斑は、顔だけでなく手や腕等の皮膚の一部だけが白くなる症状で、原因物質が「ロドデノール」だといわれている。
- (2) 2001年から2011年の間、中国国内で販売された加湿器から噴霧された雑菌増殖防止用の殺菌剤を含むミストを吸入した人が、肺が末端から繊維組織化されて固まってしまう間質性肺疾患で多数死傷した。
- (3) 2015年にp-トルイジンを取り扱う化学工場で、複数の労働者が膀胱がんを相次ぎ発症した。厚労省は、p-トルイジンを特定化学物質（第2類物質）に追加し、作業環境測定の実施、発散抑制措置、特殊健康診断の実施等を義務付けた。
- (4) 大阪市の校正印刷会社で働いていた複数の男性労働者が胆管がんに罹患した。専門家による検討会がまとめた報告書によると、「1,2-ジブロモプロパンに長期間、高濃度でばく露したことが原因で発症した蓋然性が極めて高い」と結論付けられている。
- (5) トリイソプロピルスズ化合物はごく低濃度で、前鰓(ぜんさい)類(巻貝類のうち、鰓(えら)が心臓より前にあるものの総称)に影響を与え、雌を雄化させることが明らかになった。

13. REACH 規則第 57 条に掲載されている SVHC(高懸念物質)に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- (1) SVHC は、発がん性カテゴリー 1、2、変異原性カテゴリー 1、2、生殖・発生毒性カテゴリー 1、2、PBT、vPvB に含まれる物質のうち、ECHA が特に注視している物質である。
- (2) SVHC の中から選定された認可対象候補物質が、成形品中に 1 年あたり、製造業者または輸入者あたり、1 トンを超える場合には、その成形品に含まれる認可対象候補物質を ECHA に届出なければならない。
- (3) SVHC の中から選定された認可対象候補物質が、成形品中で濃度が 0.1 重量%を超える場合、成形品の供給者は受領者に対し、少なくとも物質の名称を含む成形品を安全に使用するための情報を提供しなければならない。
- (4) 発がん性カテゴリー 1、2、変異原性カテゴリー 1、2、生殖・発生毒性カテゴリー 1、2 の物質とは人の健康に害を及ぼす CMR 物質のことであり、PBT 物質とは難分解性と蓄積性が極めて高い物質のことであり、vPvB 物質とは難分解性、かつ蓄積性、かつ有害性の物質のことである。
- (5) ECHA が新たに有害と認めた化学物質は、EU 加盟国に諮られ 45 日間の公告期間を経て、SVHC 候補リストに掲載される。この SVHC 候補リストは年数回更新される。ECHA は、2020 年 6 月 25 日に新たに 4 物質を追加して候補リストを更新したので SVHC 候補リストに掲載された規制物質は 209 物質（～第 23 次）となった。

- 1 4. 製品含有化学物質管理に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。
- (1) 設計・開発段階では、特定有害物質が含まれていないと考えられる JIS 規格材料を、標準材料として設計手順書等で使用推奨リスト化しておくことは、有効な管理方法となる。
 - (2) 購買段階では、購買担当者がサプライヤーに対し含有されている製品含有化学物質の情報提供をお願いすることになるが、このときサプライヤーの営業部門に窓口になってもらうようにするとよい。
 - (3) 調達品の含有化学物質情報が信頼できるかどうかの確認は、製造者にとって大事なことである。自社と同レベルの化学物質等の管理基準をサプライヤーが有していれば、入手した調達品の含有化学物質情報の検収を省略してもよい。
 - (4) 購買担当者はサプライヤーに対し、最終的な完成品が輸入・販売される国の法規制に適合するように、重要な事項はサプライヤーへの注文書などの購買文書に記載する必要がある。
 - (5) 製造工程において、化学物質の組成変化や濃度変化が発生する可能性のある工程、規制物質が製品に混入する可能性のある工程では、製品含有化学物質に関する不適合が発生する可能性がある。製品の取扱いや製造・組み立て作業において、重点的な管理が必要な工程を特定して適切な化学物質管理を行う必要がある。
- 1 5. 人への健康影響や各種毒性を示す次の化合物とその作用の記述につき、最も不適切なものはどれか。
- (1) アフラトキシンは発がん性物質である。
 - (2) カネミ油症を引き起こした PCB は肝機能障害を起こす化合物である。
 - (3) 四日市喘息の原因物質は亜硫酸ガスである。
 - (4) クロロアセトフェノンには催涙作用がある。
 - (5) サリンはアセチルコリンを分解する神経毒の一つである。

16. ヒトの健康に対する有害性の種類と試験方法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- (1) ラットの雄及び雌を使用し、28日間連続して経口投与を行い、死亡率、現れる変化、可逆性（2週間の回復期間における毒性影響の変化の様相、遅発性影響の発現）の程度を評価する方法が、急性毒性の試験方法である。
- (2) 化学的要因、物理的要因が遺伝形成を担うDNAや染色体に作用し、突然変異を誘発する変異原性を、ネズミチフス菌及び大腸菌を使用し、復帰突然変異コロニー数を計測するのがAmes試験である。
- (3) モルモット又はマウスを使用し、被験物質を皮内注射又は塗布したときに現れる皮膚反応の範囲と程度を評価する試験が、皮膚感作性試験であり、Maximization test及びBuehler法がOECDのテストガイドラインに記載されている。
- (4) 有機リン化合物の急性遅発性神経毒性の試験は、ニワトリに被験物質を単回経口投与し、行動障害、運動失調、麻痺などを21日にわたり観察することにより行う。
- (5) 特殊毒性の刺激性を調べる試験は、ウサギを使用する。皮膚刺激性の場合では、皮膚の紅斑、浮腫を観察し、眼刺激性の場合では、角膜混濁、虹彩炎、結膜浮腫を観察し、局所刺激性の程度を調べることにより行う。

17. 次の化学工場での事故の記述のうち、事故原因で最も不適切なものはどれか。

- (1) イタリア、セベソの2,4,5-トリクロロフェノールを製造する工程において、ダイオキシンの放出により発生した大規模な環境汚染事故は、何らかの原因で温度が上昇して、暴走反応が起こり、それによってダイオキシンが生成し、破裂板が作動した。破裂板の吐出先が大気だったため、ダイオキシンを含む内容物が大気に拡散した。
- (2) イギリス、フリックスボローでの化学プラント爆発事故は、シクロヘキサンの酸化プロセスで反応器間に段差があったため、ベローズがせん断破壊したことによる。
- (3) 日本国内で発生した高濃度ヒドロキシルアミンの爆発・火災事故は、再蒸留中の高濃度ヒドロキシルアミン水溶液が、それ自身あるいは鉄イオンと反応して分解爆発を起こしたことによる。
- (4) インド、ボパールでの爆発事故は、イソシアン酸メチル（MIC）の貯蔵タンクに水が入り込み、MICと水との発熱反応を起こし、MICの溶媒である塩化メチレンが水の存在下で熱分解して塩素イオンを生成して、ステンレスタンクを腐食し鉄を溶出させ、その鉄の触媒作用でMICのトリマー化反応（発熱）を起こして、タンク内温度と圧力を上昇させたもの。
- (5) アメリカ、ニュージャージー州ロディ製薬会社の化学工場での爆発事故は、水に反応する物質（アルミニウム粉末とヒドロ亜硫酸ナトリウム）に水と熱が無造作に加えられたために起こった。

18. 安全文化に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- (1) 「航空運送の安全に直接係わる不安全事象を引き起こした行為のうち、十分注意していたにも拘わらず、避けられなかったと判断されるヒューマンエラーについては、懲戒の対象にしない」という非懲罰ポリシーは、安全文化の醸成に寄与する先進的なポリシーである。
- (2) 安全文化とは「安全に係わる諸問題に対して最優先で臨み、その重要性に応じた注意や気配りを払うという組織や関係者個人の態度や特性の集合体」であり、リスクを見つけ出し、改善できることは改善するというリスク情報に立脚した文化である。
- (3) 安全文化の醸成には、エラーを隠さず報告する姿勢が必要で、その報告を効果的にするためには、非難や処罰を行うのではなく情報提供を奨励する文化が必要である。
- (4) 指揮・命令系統がリーダーに正確な情報が伝わるような仕組みになっていないと、途中で意図せぬ情報の分断が起こり、性能に問題があるとする情報や未確認情報等が上手に処理されず、また責任と権限が分散してしまい、コミュニケーション不足・断絶が起こって結果的に事故につながる可能性がある。
- (5) 21 世紀の欧米の重大化学災害は、企業が利益を優先した結果としてもたらされた。ベテラン技術者の削減や従業員の安全維持へのモチベーションの低下等が原因であると危惧した OECD は、専門技術者、製造現場の管理者が採るべき行動、リスクの認識、知っておくべき情報等について 40 の診断項目を提案している。

19. 環境経営に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- (1) 事業者が、経営の中で自主的に環境保全に関する取組を進めるにあたり、環境に関する方針や目標を自ら設定し、これらの達成に向けて取り組み、このための工場や事業所内の体制・手続き等の仕組みを作成して進めることを「環境マネジメントシステム(EMS)」という。
- (2) 経営者や現場管理者が、環境負荷の低減とコスト低減を同時に追求することを目的とする環境管理会計手法の一つが、マテリアルフローコスト会計(MFCA)と言い、廃棄物の削減によるコスト削減、生産性の向上を目指したものである。
- (3) 環境配慮設計とは、「製品のライフサイクル全般にわたって、環境への影響を考慮した設計」のことを言い、環境配慮設計における主要な配慮要素としては、3R、5S、廃棄物処理の容易性、省エネルギー、特定化学物質の使用制限などが挙げられる。
- (4) ライフサイクルアセスメント(LCA)では、製品を製造し、エンドユーザーへサービスを提供するまでの産業システムを把握でき、また、ある組織のプロセスを(同様のプロセスの)業界平均に照らして評価することで、改善の可能性を明らかにすることが出来るので利用価値が高い。
- (5) エコアクション21は、環境マネジメントシステム、環境パフォーマンス評価及び環境報告をひとつに統合したものであり、中小事業者にも取り組みやすいEMSとして環境省によって策定されたものである。

20. 化審法の少量新規物質の申出のための電子データによる構造式描画ファイルソフトに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか、

- (1) MarvinJS を利用した MOL File 作成システムが推奨されている。
- (2) ChemDraw など他のソフトで描画したものは読み込めないので、使用できない。
- (3) 申出対象物質が高分子化合物の場合は、高分子化合物の繰り返し単位である単量体を描画する
- (4) 申出対象物質が異性体混合物であって主要な構成成分の構造が同定可能な場合は、主成分を描画すればよい。
- (5) 申出対象物質が組成不定の無機化合物の場合は、構成元素を描画すればよい。

2020 年度択一問題の解答

【解答】 上欄が問題番号

下欄が解答番号

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	5	4	2	3	1	2	5	3	*

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5	1	4	3	5	1	4	5	3	2

* :【備考】

令和2年度の択一試験「第10問」で、正解が2つ存在する問題を出題してしまいました。受験者の皆様には大変ご迷惑をお掛けしましたので、本問題の採点は行わないこととし、受験者各位の正答合計に1点を加点し合計得点と致しました。