

6 繊維部門【必須科目Ⅰ】

I 次の20問題のうち15問題を選び解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

I-1 複合材料用の強化繊維に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① PAN系炭素繊維は、石油ナフサから得られるアクリロニトリルを重合して得られる網目状のPANを溶剤に溶かした状態で紡糸し、凝固・延伸によってアクリル繊維にした後、焼成することによって得られる。
- ② ガラス繊維は、強化材などに用いられる長繊維タイプと、断熱材などに用いられる短繊維タイプに大別される。
- ③ アラミド繊維は、ポリアミド高分子に属し、アミド結合を介して結びついた芳香族基よりなる合成高分子である。パラ系とメタ系に分かれる。
- ④ ポリアリレート繊維は、パラヒドロキシ安息香酸と2,6-ヒドロキシナフトエ酸との共重合ポリマーを、加熱により液晶状態にし、熔融紡糸によって得られる。
- ⑤ 高強度ポリエチレン繊維は、超高分子量ポリエチレンをデカリンあるいはパラフィンなどの溶媒に溶解して得られる溶液をノズルから吐出し、ゲル状未延伸糸を作り、その後超高倍率延伸によって得られる。

I-2 ニッ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 ニットは組織上、よこ編とたて編に大別される。よこ編では1本の糸のループは、およそウェール方向にならぶ。たて編では1本の糸のループは、およそコース方向にならぶ。
- ② 丸編機は円型の針床をもち、筒状の編地を編成する。ポロシャツや下着などのカットソー製品の編地は、主に丸編機により編成される。
- ③ 横編機は平型の針床をもち、キャリッジが左右に往復運動し、編地を編成する。セーターやカーディガンなどの編地は、主に横編機により編成される。
- ④ たて編はトリコット編機やラッシュェル編機などにより編成される。たて編の用途は、女性用ファンデーションウェア分野からカーテン、ネットの生活関連分野、産業資材分野まで幅が広い。
- ⑤ よこ編の基本組織として平編、ゴム編及びパール編がある。これらの編地はいずれもニットループから構成される。

### I-3 子ども用衣料の安全性—子ども用衣料に附属するひもの要求事項 (JIS L 4129)

に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① この規格は、子ども用衣料に附属するひもの安全性に対する要求事項を規定しており、フード自体もその対象である。
- ② この規格は、民間儀式用及び宗教儀式用の衣料、演劇で使用する舞台衣装には適用しない。
- ③ 子ども用衣料とは、デザイン、製造ルート又は販売ルートによって、13歳未満の子どもが着用することを意図した全ての衣料をいう。
- ④ 引きひも、装着ひも及び結びベルト又は帯の自由端は、立体感のある装飾があつてはならないなど、何かに引っ掛かるリスクを最小限に抑える仕様にしなければならない。
- ⑤ 年少の子ども（7歳未満）用衣料の頭部及びけい部の範囲には、一例として、引きひも、装着ひも及び装飾ひもを使用してはならない。

### I-4 繊維加工における前処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 酸化のり抜きにおいては、酸化剤、アルカリ、界面活性剤が主として用いられる。アルカリを併用することから、精練効果も期待される。
- ② 綿布をカセイソーダ溶液に浸漬するシルケット加工において、処理液の温度が高いほど、得られる綿布の膨潤度は高く、光沢は低く、風合いは硬くなる。
- ③ 液体アンモニア加工は、液体アンモニアにセルロース繊維素材を浸漬し、その後乾燥又は水洗でアンモニアを除去するものである。これによりセルロース繊維の結晶構造の一部が変化する。
- ④ ヒートセットは、ポリエステルなどの熱可塑性繊維を熱処理することによって、内部ひずみを緩和した後、分子の配列を固定し、形態を安定化させる加工である。
- ⑤ リラックス加工は、織編物を、乾熱、湿熱、熱水などの熱エネルギーと物理的もみ効果とで、嵩（かさ）高性やしぼを発現させる加工である。

I-5 革新精紡機に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 渦流式精紡法（ボルテックス式精紡法）の紡績速度は、リング精紡の15～20倍に達している。
- ② オープンエンド式精紡法は、供給される繊維束の連続性を加撚機構の前で断ち切り、仮撚りが生じないようにしつつ、かつ、繊維束より繊維を受け取り加撚する方法で実撚りがある。
- ③ エアージェット式精紡法は、結束紡績ともいわれる。供給される繊維束にエアージェットを噴出して繊維束から遊離している繊維を繊維束に巻き付け結束する方法であり、主たる繊維束に実撚りはない。
- ④ 渦流式精紡法（ボルテックス式精紡法）の糸は、同じ原料から紡績したリング糸と比べ、糸強力は10%前後低い。
- ⑤ 渦流式精紡法（ボルテックス式精紡法）は、ドラフトされた繊維束を空気のボルテックス（渦流）によって束ねる方式であり、糸の内外層に均一に撚りが掛かり、汎用性が高い糸を形成する。

I-6 染色物の色に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① サーモクロミズムとは、ある特定の温度で色素化合物が可逆的な構造変化を起こすことによって色相が変化する現象である。
- ② 蛍光増白とは、紫外部の光を吸収することによって可視部に紫青色から青緑色の蛍光を発する化合物を吸着させ、素材を白く見せる処理をいう。
- ③ 色料の色は、重ね合わせれば合わせるほど明度が低くなる。このような混色方法を加法混色と呼ぶ。加法混色は、カラー印刷やカラー写真、染料などによる染色に応用されている。
- ④ 色合せの際、ある光源下で観察した場合に、見本色と試験片の色が一致していたとしても、異なった光源下で観察すると色が違って見えることがある。このような現象をメタメリズムという。
- ⑤ K/S値は色の濃さの評価及びカラーマッチングの混色計算に用いる。

I-7 熔融紡糸において熔融ポリマーの吐出口での吐出速度は0.1 m/sec、口金はモノホールとし、口金の直径は1 mmであるとき、直径50  $\mu$ mのフィラメントを製造するための巻き取り速度として、最も近い数値は次のうちどれか。ただし、ポリマーの密度は常に1 g/cm<sup>3</sup>とする。

- ① 20 m/sec ② 30 m/sec ③ 40 m/sec ④ 50 m/sec ⑤ 100 m/sec

I-8 JISのピリング試験方法の特徴に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① TO形試験機を用いる方法（B法）は、紡績糸使いの織物及び編物に適する。試験時間が短い（30分）、試験片の調製が簡便であるなどの長所を有する。一方、薄手の試験片は壁に張り付いてかくはんされない場合があるなど欠点もある。
- ② ランダム・タンブル形試験機を用いる方法（D法）は、紡績糸使いの織物及び編物並びに紡績糸と長繊維糸との交織物に適する。もみ屈曲作用が加わるため、メリヤス肌着など洗濯頻度の高いものに適する。試験時間が短い、試験片調製が簡便であるなどの特徴を有するが、薄手の試験片では壁に張り付いてかくはんされない場合がある。
- ③ アクセラロータ形試験機を用いる方法（E法）は、試験機の円筒内に試験片を挿入し、通常、毎分2000回転の速度で織物の場合は20分間、編物の場合は10分間回転させる。現状使用されることはほとんどない。
- ④ ICI形試験機を用いる方法（A法）は、紡績糸使いの織物及び編物に適する。最も普及しており、最も実態を再現できるといわれている。試験時間が長く（織物10時間、編物5時間）、試験片の調製に手間がかかる。
- ⑤ アピアランス・リテンション形試験機を用いる方法（C法）は、紡績糸又は長繊維糸使いの織物及び編物に適する。試験時間がきわめて短く、再現精度は良いなどの特徴を有し、作用も複雑で実用に近い。

I-9 合成繊維の延伸工程において、織度感知器を用いて延伸倍率を管理している。今、延伸前の繊維の織度が200デニールで、延伸後の織度が2デニールの場合、延伸倍率に最も近い数値は次のうちどれか。ただし、延伸工程でのポリマーの結晶化は考慮しない。

- ① 0.1 ② 10 ③ 20 ④ 100 ⑤ 400

I-10 布等に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 平打組物や丸打組物は、繊維束を保持するスピンドルが軌道の中を互いに交差するように動き、帯状や円筒状に組まれる。これらの組物は、紐（ひも）や、電気コードの表面被覆などに用いられる。
- ② 網は有結節網、無結節網及びラッシュェル網に大別される。有結節網は糸を結んで網とし、無結節網は糸を交差と撚りにより連結し、網とする。ラッシュェル網はたて編組織の網である。
- ③ 機械レースは、主に糸を撚り合わせ、組み合わせ又は編み合わせの方法で作られるものと、生地に刺繍などの加工をして作られるものがある。エンブroidアリレースは前者に属する。
- ④ 合成皮革は、織物やニットなどの基布にナイロンやポリウレタン樹脂を塗布して、皮革の銀面層に相当する表面を形成したものである。
- ⑤ 人工皮革は、特殊不織布を用い、外観、風合いを天然皮革に類似させたものである。この特殊不織布とは、ランダム3次元立体構造を有する繊維層を主とした基材に、ポリウレタン又はそれに類する可とう（撓）性を有する高分子物質を含浸させたものである。

I-11 JISで規定されている繊維製品に使用される繊維の種類を鑑別する試験に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 鑑別試料の前処理は、樹脂などを除去するか又は脱色、染色などの適切な処理を行い、試料を糸状又は繊維状にほぐしてから試験を行う。
- ② 燃焼試験で繊維を炎から離れたときの状態として、ポリエステルは燃焼を続けないが、ナイロンは燃焼を続ける。
- ③ 顕微鏡試験は、光学顕微鏡では約100～500倍、電子顕微鏡では約400倍以上の倍率で繊維の側面及び断面を観察する。
- ④ 赤外吸収スペクトルの測定試験は、赤外分光光度計を用いて、臭化カリウム錠剤法、フィルム法などの方法によって試料の赤外吸収スペクトルを測定する。
- ⑤ 試薬に対する溶解性試験は、試験管に試薬をとり、その中に試料を入れ、所定の温度で所定の時間処理し、試薬に対する繊維の溶解性を観察する。

I-12 化学的柔軟加工に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ジオクタデシルジメチルアンモニウム塩 (DSDMAC) はカチオン性柔軟剤成分であるが、疎水性が高く、得られた加工布は吸水性に劣る。
- ② パラフィンワックスは、水系エマルジョンとすることで柔軟剤として使用可能である。水系エマルジョンの製造にあたっては非イオン系乳化剤が使用され、カチオン及びアニオン乳化剤は使用されない。
- ③ 低密度ポリエチレンは柔軟成分として使用できる。また得られた加工布の引裂き強さ向上に寄与する。
- ④ ポリジメチルシロキサンのメチル基の一部が水素で置換された構造を持つシリコーン系柔軟剤は、ポリジメチルシロキサン型柔軟剤に比較して耐久性に優れる。
- ⑤ アミノ基を含有するシリコーン系柔軟剤 (アミノシリコーン系柔軟剤) は、シリコーンポリマー自体がカチオン性であり、繊維表面に配向することで優れた柔軟性を発現する。

I-13 化学繊維に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ポリプロピレン繊維は常用される繊維の中では最も軽い。染色が難しいため、衣料用にはほとんど用いられていないが、吸湿・吸水性が全くなく、耐摩耗性、耐酸・耐アルカリ性に優れるので、産業用資材分野で利用されることが多い。
- ② ポリビニルアルコール (PVA) 繊維であるビニロンは、1950年代に米国で発明された合成繊維で、アルカリ耐性とセメント親和性に優れるので、近年、石綿代替のセメント補強用繊維として用いられている。
- ③ ポリトリメチレンテレフタレート繊維は、ポリエチレンテレフタレート繊維に比べ伸縮性と染色性に優れる。融点が230℃であり熱的特性も衣料用繊維としてバランスの取れた値を示し、熱セット性も優れている。
- ④ セルロースは安定した融液状態をとらない高分子であるが、水酸基 (ヒドロキシ基) を適度にエステル化して、分子間水素結合を低減させることによって熱流動性を与え、さらに少量の水溶性可塑剤を添加することによって、熔融紡糸が可能になる。
- ⑤ ポリウレタン繊維の分子骨格は、ガラス転移温度が室温以下の屈曲性に富むソフトセグメントと、分子同士が水素結合で強く凝集して結晶に近い構造をしているハードセグメントが、交互に連結されたブロック共重合体である。

I-14 糸に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 糸の番手には「恒重式」と「恒長式」があり、主として紡績糸は「恒重式」、長繊維糸は「恒長式」で表示する。
- ② 単位長さ当たりの糸の撚りの数を撚り数という。通常、綿糸、梳毛糸、紡毛糸、フィラメント糸とも2.54 cm間の撚り数で表される。
- ③ 撚りの方向にはZ撚りとS撚りがある。糸を縦にしたとき撚りの傾斜が左下がりの場合はZ撚り（左撚り）で、右下がりの場合はS撚り（右撚り）という。
- ④ 糸の太さに関係なく、撚りの効果を示す定数を撚り係数という。
- ⑤ 単糸に掛ける撚りを単糸撚り、双糸に掛ける撚りを双糸撚りという。単糸を3本揃（そろ）えて掛ける撚りを三子撚りという。双糸において単糸撚りを下撚り、双糸撚りを上撚りという。

I-15 染色機械に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 液流染色機は、織編物をロープ状で、ノズル部から噴射された液流に乗せて、搬送しながら染色させる浸染用バッチ染色機である。
- ② チーズ染色機は、糸をチーズ形状で染色するパッケージ染色機の一つで、多数のチーズを一度に染色できる。
- ③ ジッガ染色機は、拡布状で染色するバッチ式染色機の一つで、浴比が小さく省エネルギー型であるが、布にある程度の張力がかかることは避けられない。
- ④ ドラム染色機は、織編物を拡布状でドラムに巻き取り、染液をポンプで強制的に貫流させて染色するバッチ式染色機である。
- ⑤ 回転バック染色機は、染液貫流式のかせ染め機の一つで、糸の膨らみが要求されるものや加工中に収縮などによりバルキー性が発現する糸の染色に有効である。

I-16 縫い目に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 縫い目強さの試験方法は、通常、織物には引張試験機で縫い目に直角の方向に引張るグラブ法が用いられる。
- ② 縫い目強さの要因となる縫製条件には、ステッチの大小、縫合形式、縫い糸のステッチバランスなどがある。
- ③ 生地自体の地糸間の摩擦力が小さいフィラメント織物では、縫い目スリップが起こりやすい。
- ④ ポリエステル織物でシルキー化のためにアルカリ減量加工を施したものは、縫い目スリップが起こりやすい。
- ⑤ シームパッカリングは、縫い目の近辺に発生する縫いじわが、やや規則的に続いたものであるが、アイロンで修正すれば消費過程では顕在化しなくなる。

I-17 紡績機械に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 混打綿機は繊維塊を混合開織して、不純物を取り除く綿紡績用機械である。綿繊維をラップに形成する方式と、次工程のカード機に空気輸送する方式がある。
- ② フラットカード機はカード機的一种で、シリンダとその上部にあるフラットによって、カーディング作用を行う機械である。主として短繊維のカーディングに用いる。
- ③ コーマ機はスライバ又はラップを多数のくし状の針などで間欠的にくしけずり、ネップ、短繊維及び夾雑物を除去して、繊維を平行にそろえる機械である。
- ④ 練条機はラップフォーマで得られたラップをダブルリングし、ドラフトして繊維平行度とラップ均斉度を高める機械である。綿紡績、ラミー紡績、ジュート紡績などに使用される。
- ⑤ 粗紡機は練条スライバを引き伸ばし、粗糸を作る機械である。始紡機、間紡機、練紡機などがあったが、現在は単紡機一工程が主流である。



I-18 工業用ミシンの生地送りに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 針送りミシンは、針が生地に貫通したまま送り歯と連動して生地送りする。送りによる生地のずれは生じない。
- ② 差動送りミシンは、下送り歯が前後2つに分かれており、前後の歯の送り量を変えることによって生地の伸ばし縫い、縮み縫いができる。
- ③ 上下送りミシンは、下送りと連動する送り歯が上にもあり、生地を上下で挟みながら生地送りする。ずれやすい生地の縫製に用いられる。
- ④ 下送りミシンは、針が上昇した時に下の送り歯によって生地送りする。この送りは生地操作性に優れており、縫いずれやシームパッカリングなどが生じにくい。
- ⑤ 差動上下送りミシンは、上送り歯と下送り歯の生地送り量をそれぞれ設定できる。ギャザー縫い、いせ込み縫いなどに用いられる。

I-19 羊毛の性質とその防縮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 羊毛は、親水性のキューティクルにより構成されている繊維本体が、疎水性のスケールと呼ばれるうろこ状の表皮で覆われた構造を有している。
- ② 羊毛は、湿潤状態でスケールが反り返る性質があり、湿潤状態で揉まれると、繊維が絡み合いフェルト化し、収縮を起こす。
- ③ 羊毛を構成するたんぱく質は、酸性側鎖と塩基性側鎖とを持ち、アニオン基を持つ染料は羊毛内に吸着される。
- ④ 羊毛の収縮を防止するためには、スケールを除去又は樹脂により固定する方法がある。
- ⑤ 羊毛の防縮加工の一般的な加工法として、羊毛トップの状態連続的に塩素化―脱塩素処理―樹脂加工を行う塩素化ハーコセット加工がある。

I-20 不織布に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ステッチボンド不織布は、高圧水流を用いて、ウェブ中の繊維間を編むことによって交絡して作られた不織布である。
- ② ケミカルボンド不織布は、接着剤又は溶剤を含む化学薬品を使用して、ウェブ中の繊維間を接着して作られる不織布である。
- ③ サーマルボンド不織布は、熱又は超音波によって溶融する単成分又は2成分繊維若しくは粉末（繊維）を含むウェブを、加圧又は無加圧下で熱処理し、ウェブを全面又は部分的に結合することによって作られた不織布である。
- ④ ニードルパンチ不織布は、金属製ニードルの往復運動によって、ニードルに繊維束を引っ掛けてウェブ内に押し込み、繊維相互間を交絡して作られた不織布である。
- ⑤ SMS不織布は、спанボンド法による繊維ウェブでメルトブローン法による極細繊維ウェブを、上下からサンドイッチ状に挟んだ不織布である。