

TEST 1 – PIGMENTI

I coloranti sono soluzioni concentrate di pigmenti che possono essere di origine organica ed inorganica.

La concentrazione di pigmento in volume (*Pigment Volume Concentration*, PVC) definisce la relazione fra pigmenti, filler e legante o resina che contribuisce alla durezza ed alla resistenza ai raggi UV del substrato.

La concentrazione di pigmento è un valore percentuale determinato da:

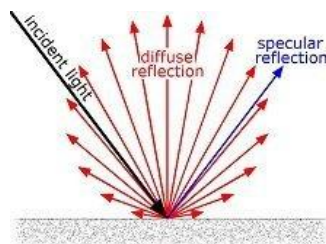
$$PVC = \frac{V_P}{V_P + V_R}$$

dove  $V_P$  è il volume del sistema di pigmenti (pigmenti e filler) e  $V_R$  è il volume della resina o legante che serve a sciogliere il pigmento.

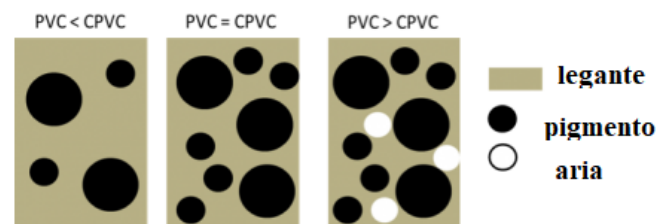
Il biossido di titanio per il suo alto indice di rifrazione è usato come pigmento bianco nelle vernici, nelle materie plastiche e nel cemento da costruzione.

Le resine alchidiche modificate con un contenuto di olio maggiore del 60% forniscono pitture elastiche, ma ad essiccazione poco rapida, mentre con valori inferiori al 45% si hanno smalti da essiccare in forno. Con valori intermedi si ottengono pitture a rapida essiccazione di buona durezza. Completare la tabella (nel foglio delle soluzioni) sul sistema di pigmenti.

Nel 1949 Asbeck e Van Loo descrissero il CPVC (*Critical Pigment Volume Concentration*) come il punto in cui è presente la giusta quantità di legante capace di bagnare tutte le particelle di pigmento e riempire tutti gli interspazi esistenti tra di essi. Nella formulazione di una pittura è importante conoscere, quindi, il CPVC, che è un punto di transizione nel quale si producono cambi sostanziali nelle caratteristiche del rivestimento che può essere molto riflettente (PVC < CPVC) o molto poroso (PVC > CPVC) o continuo senza spazi vuoti (PVC = CPVC).



Il glossmetro misura il grado di brillantezza (GU), determinato proiettando un fascio di luce di intensità nota con un certo angolo di incidenza rispetto alla superficie liscia e misurando l'intensità della luce riflessa nell'angolo opposto. L'unità di brillantezza è stata determinata fissando 0 GU quale grado di riflessione di un corpo perfettamente opaco e 100 GU l'indice di rifrazione di un vetro nero. Per la maggior parte delle applicazioni è sufficiente che il glossmetro possa emettere luce con ampiezza di incidenza: 20°, 60° e 85°. Nel caso in cui con l'angolo di incidenza di 60°, il valore di brillantezza supera i 70 GU, si ripete la misura con angolo di incidenza inferiore, se invece è inferiore a 10 GU si passa ad un angolo di incidenza di 85°. Con quale fra i glossmetri della tabella di comparazione si può registrare il valore di massima brillantezza della carta? Giustificare la risposta. Quale angolo del glossmetro è maggiormente indicato per superfici molto brillanti? Per quelle mediamente brillanti? Poco brillanti?



Fattori da cui dipende CPVC	Pigmenti	Leganti
Forma	*	
Distribuzione	*	
Presenza di aria	*	*
Assorbimento di olio	*	
Natura del legante		*
Stato fisico (soluzione, emulsione)		*

## TEST 2 – TIPI DI FARINA

	Grado di incidenza				
	20°	60°	85°	45°	75°
Glossmetri in commercio	Alta brillantezza	Media Brillantezza	Bassa Brillantezza	Media Brillantezza	Bassa brillantezza
	Rivestimenti, vernici, plastiche e materiali simili			Ceramiche	Carta
Glossmetro monoangolare				X	
Glossmetro triangolare	X	X	X		
Glossmetro triangolare triangolare	X	X		X	
Glossmetro con cinque ampiezze di incidenza	X	X	X	X	X

Per determinare il CPVC si utilizza:

$$CPVC = \left[ 1 + \left( 1 + \frac{1}{2} \frac{d_R}{d_P} \right)^{1/3} \cdot \frac{WAI_P}{100} \rho_P \right]^{-1}$$

dove  $WAI_P$  è l'indice di assorbimento d'acqua del sistema di pigmenti,  $\rho_P$  è la densità del sistema di pigmenti,  $d_R$  è il diametro medio della particella di resina e  $d_P$  è il diametro medio della particella del sistema di pigmenti.

A parità di CPVC, come varia il valore di  $WAI_P$ , al variare di  $d_R$ ,  $d_P$  e  $\rho_P$ ? Spiegare perché.

Il grado di separazione delle varie componenti del chicco mediante il processo di abburattamento determina il tipo di farina e le sue caratteristiche nutrizionali. Un parametro essenziale, anche se non collegato al rendimento, per classificare le farine è la quantità delle ceneri prodotte dai minerali che resterebbero dopo aver bruciato la farina.

La farina **00** ha subito un abburattamento del 50%, la farina **0** del 72%, la farina **1** del 80%, la farina **2** del 85%. La farina integrale ha subito solo il primo processo di macinazione, senza buratti o setacciature. L'abburattamento diminuisce i macronutrienti (carboidrati, grassi e proteine) e micronutrienti (vitamine, minerali), contenuti per lo più nella parte del chicco più interna (endosperma e germe) ed in quella più esterna (crusca). Qual è la relazione fra indice di abburattamento e tasso proteico? Qual è la relazione fra tasso di minerali e indice di abburattamento?

Determinare le quantità di proteine e minerali di 1 Kg di farina di ciascun tipo di farina di grano tenero riportati in tabella (sul foglio delle soluzioni).

La farina di grano contiene due proteine: la gliadina e la glutenina. Queste, unite all'acqua, formano il glutine, una proteina complessa grazie alla quale si ha un impasto elastico e compatto che trattiene l'anidride carbonica, generata per trasformazione (alfa-amilasi) degli amidi in zuccheri per effetto degli enzimi e del lievito.

La farina che contiene più glutine rende troppo elastica e dura la pasta, per cui non è adatta per torte e biscotti di pastafrolla e sfoglia, quindi al pasticciere occorre conoscere la forza della farina o indice di panificabilità, indicato con  $W$ .

In base a questo fattore, le farine si possono classificare come segue:  
*deboli*, con  $W < 180$ , per biscotti, cialde, grissini, dolci friabili hanno un basso contenuto di proteine, circa il 9% assorbono il 50% del loro peso in acqua;

*medie*, con  $180 \leq W \leq 280$ , per pane francese, pane all'olio, pizza, pasta, assorbono acqua dal 65% al 75% del loro peso;

*forti*, con  $280 < W \leq 350$ , per pizza, pasta all'uovo, babà, brioches, dolci a lunga lievitazione assorbono acqua dal 65% al 75% del loro peso;

*speciali*, con  $W > 350$ , adatte ad essere miscelate ad altre farine più deboli per dolci, assorbono acqua fino al 90% del loro peso.

Gli strumenti principali per la determinazione della qualità delle farine sono l'alveografo di Chopin, il farinografo di Brabender e la macchina per il calcolo del Falling Number.



Dischetto di pasta in dilatazione biassiale



Alveografo



L'alveografo, inventato nel 1921 da Marcel Chopin, è una macchina per determinare i valori di grandezze fondamentali (utilizzando una miscela di 250 g di farina e soluzione salina di acqua al 2,5 %), la forza ( $W$  misurata in decimillesimi di Joule), la tenacità ( $P$  misurata in mm) e l'estensibilità ( $L$  misurata in mm) di un impasto. Dall'alveogramma è possibile ricavare i seguenti parametri:

- $P$ , indice della capacità di assorbire acqua necessaria per avere una giusta consistenza ed una resa maggiore di panificazione,
- $L$ , indice della capacità di avere porosità nel pane,
- $G$ , indice della capacità di rompere la bolla dell'impasto.

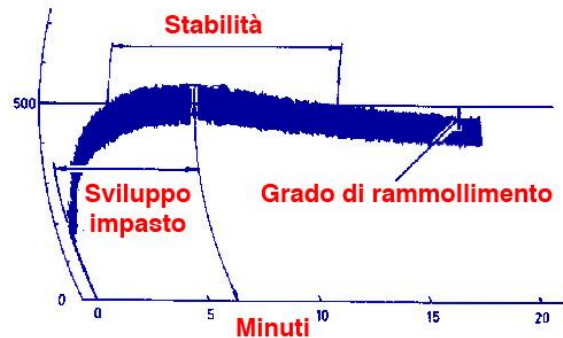
Il rapporto  $P/L$  indica il grado di estensibilità della farina. Le farine usate nella panificazione hanno preferibilmente valori di  $P/L$  che vanno da 0,4 a 0,7 con un indice di forza  $W$  pari ad almeno 100-120.

Quale alveogramma (sul foglio per le soluzioni) corrisponde a farina con  $W=227$  e  $P/L=1$  e quale ad una farina con  $W=370$  e  $P/L=0,35$ ? Indicare in entrambi i grafici il punto  $G$  di rottura. Qual è la relazione fra area sottesa alla curva ed indice di elasticità?

Il farinografo è lo strumento che permette di stabilire in modo più attendibile la qualità della farina, in base alla consistenza dell'impasto e dell'assorbimento dell'acqua. Esso è costituito da un'impastatrice e da un dinamometro collegato ad un pennino che descrive durante l'impasto una curva con picco in 500 UB (unità di misura Brabender), punto in cui inizia il collassamento del glutine che comporta una diminuzione della resistenza all'impastamento meccanico.

amilisica. Qual è la relazione fra l'indice di caduta e l'attività amilasica?

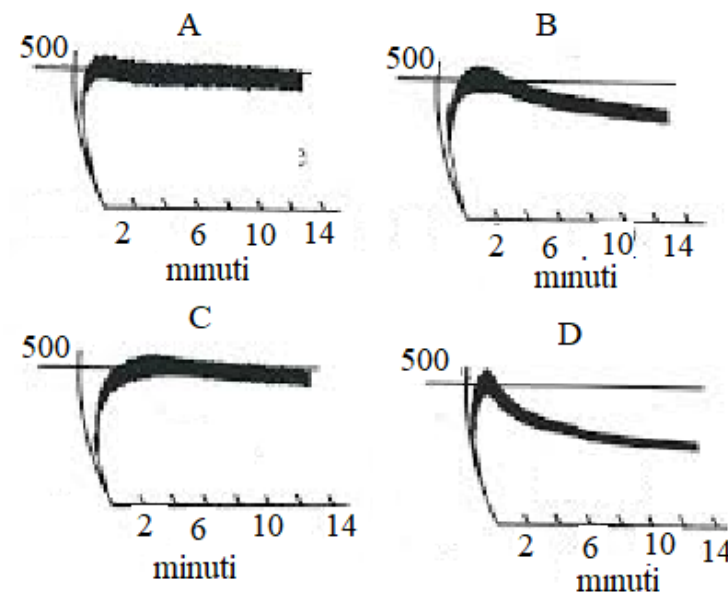
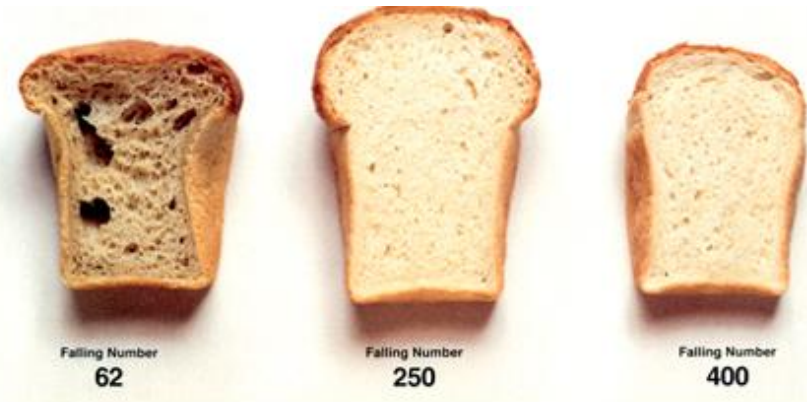
Attribuendo al frumento l'indice sintetico di qualità (ISQ) pari a 100 sulla base dei parametri qualitativi della farina 00 quali sono gli intervalli di variazione di proteine (%), stabilità (minuti), forza ( $10^{-4}J$ ), rapporto fra tenacità ed estensibilità e indice di caduta (sec) per la panificazione?



Associare ai farinogrammi A,B,C,D i tipi di farina (indicati in tabella sul foglio delle soluzioni) classificati per tempi di picco e stabilità.

Nella farina ci sono amilasi o enzimi che convertono l'amido in maltosio e glucosio, contribuendo alla lievitazione più o meno veloce dell'impasto ed all'aumento del suo volume durante la prima fase di cottura in forno. Il falling number (FN) o indice di caduta, che si determina con uno strumento detto amilografo, esprime in secondi la misura dell'intervallo di tempo dell'attività amilasica di un campione di farina miscelata con acqua e portata a gelificazione in una provetta. Il contenuto di amilasi si misura indirettamente dalla più o meno rapida gelatinizzazione di una sospensione di farina in acqua bollente e la liquefazione del gel da parte delle alfa-amilasi.

Il numero di caduta è il tempo richiesto per permettere all'agitatore dello strumento di scendere per un tratto di lunghezza definita attraverso il gel acquoso bollente di farina. Tanto maggiore è la presenza di amilasi, tanto più velocemente l'amido verrà degradato, più bassa sarà la viscosità del gel ottenuto e più velocemente sarà attraversato dall'agitatore. Dalla farina con FN = 250 si ottiene pane soffice con massimo volume grazie alla quantità di opportuna, da quella con FN = 62 si ottiene pane appiccicoso con basso volume per un'eccessiva attività amilasica e da quella con FN = 400 si ottiene pane secco con basso volume per una scarsa attività



Farinogrammi di quattro tipi di farina

FOGLIO PER LE SOLUZIONI - FASCIA 17-18

COGNOME

NOME

FIRMA

DATA DI NASCITA

SCUOLA

CLASSIFICATO IN PRECEDENTI EDIZIONI SI NO

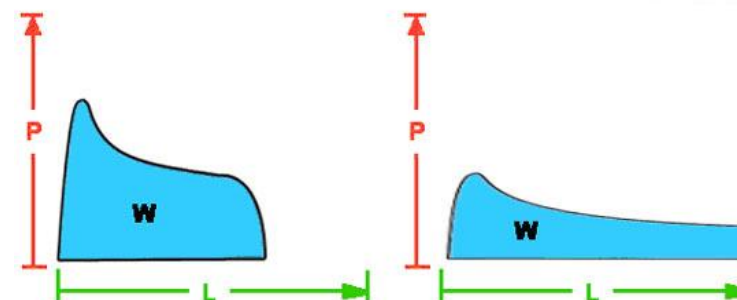
Sistema di pigmenti	Massa (g)	Densità (g/ml <sup>3</sup> )	Volume (ml <sup>3</sup> )	PVC
Biossido di titanio	12	4		
Filler	40	2,8		
Legante al 60% rispetto al pigmento	12	1		
Legante al 45% rispetto al pigmento	12	1		

VALORI DI RIFERIMENTO DEL "PL"



ALVEOGRAMMA DI "CHOPIN"

P = Tenacità  
L = Estensibilità  
W = Forza



Tipo di farina	Umidità max (%)	Ceneri min(%)	Ceneri max (%)	Proteine min(%)	Glutine secco min(%)
00	14.50	–	0.55	9	7
0	14.50	–	0.65	11	9
1	14.50	–	0.8	12	10
2	14.50	–	0.95	12	10
Integrale	14.50	1.30%	1.7	12	10

<b>Farina di tipo 00 per la produzione di ....</b>			Unità di misura
Umidità	15.5	max%	
Ceneri	0.65	max%	
Proteine	11.0	min%	
Glutine secco	7.0	min%	
Falling number	300 ± 50		
Alveografo di Choping	P/L 0.40 ± 0.20		
W	130 ± 20		
<b>Farina di tipo 00, per la produzione di ...</b>			
Umidità	15.5	max%	
Ceneri	0.55	max%	
Proteine	13.0	min%	
Glutine secco	12.0	min%	
Falling number	340 ± 50		
Alveografo di Choping	P/L 0.50 ± 0.20		
W	280 ± 20		
<b>Semola di grano duro per la produzione di prodotti da forno lievitati e non.</b>			
Umidità	15.5	max%	
Ceneri	0.90	max%	
Proteine	12.5	min%	
Glutine secco	11.0	min%	
Falling number	400 ± 50		
Alveografo di Choping	P/L 1.80 ± 0.20		
W	220 ± 20		

<b>Tipo di farina</b>	<b>Tempo di picco</b>	<b>Tempo di stabilità</b>	<b>Farinogramma</b>
Farina debole	breve	lunga	
Farina media	medio	breve	
Farina forte	lunga	breve	
Farina speciale	lunga	lunga	